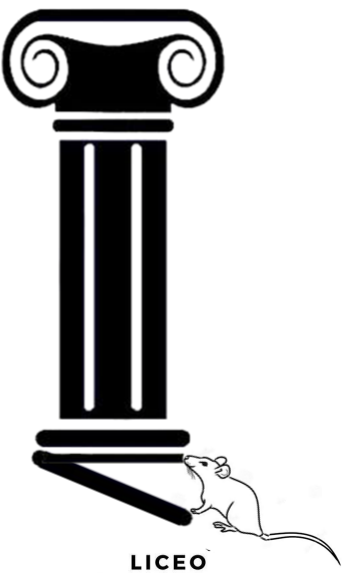
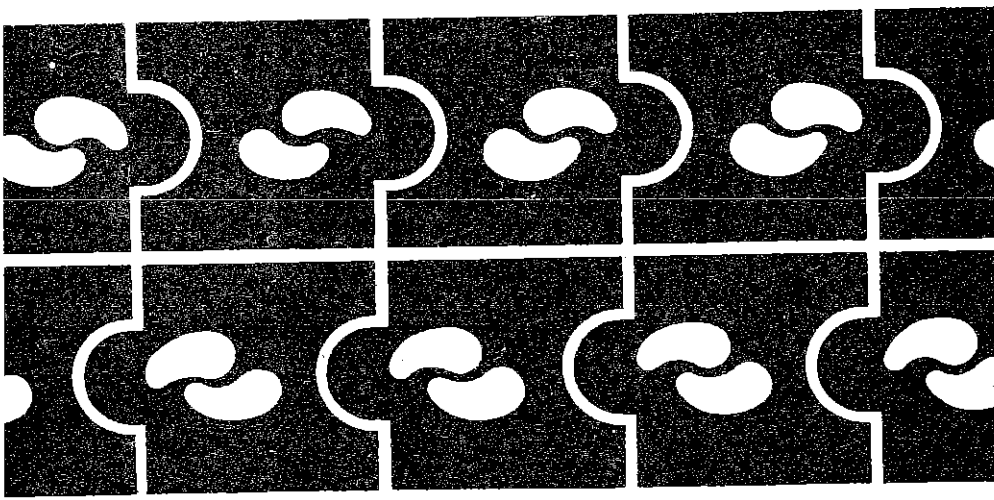
La función de síntesis del lenguaje

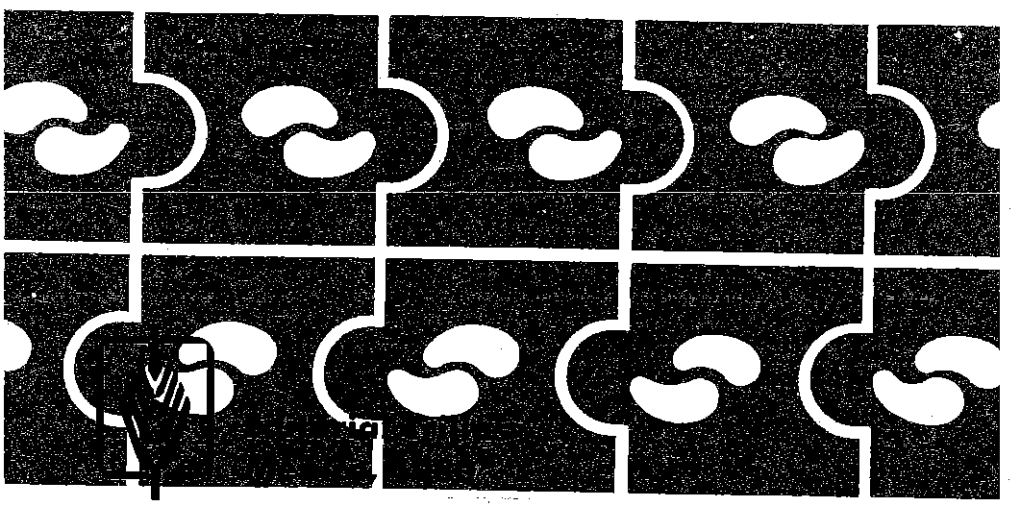
ESCANEADO POR:





La función de síntesis del lenguaje

Víctor Manuel Alcaraz



Primera edición. marzo de 1980

La presentación y disposición en conjunto de
LA FUNCIÓN DE SÍNTESIS DEL LENGUAJE,
son propiedad del editor. Prohibida la reproducción
parcial o total de esta obra, por cualquier medio o método,
sin autorización por escrito del editor

Derechos reservados conforme a la ley
© 1980, Editorial Trillas, S. A.
Av. Río Churubusco 385, México 13, D. F.

Miembro de la Cámara Nacional de la
Industria Editorial. Reg. núm. 158

Impreso en México

ISBN 968-24-0817-2

Agradecimientos

Los trabajos que se reseñan en esta obra fueron realizados gracias a un gran número de ayudas. Las económicas provinieron del gobierno francés y de la Universidad Veracruzana; las intelectuales se las debo principalmente a M. S. Netchine, por cuyo impulso, una investigación sobre la electrogénesis de la actividad cerebral, se convirtió en una inquisición sobre el papel de las respuestas periféricas en el pensamiento.

Me hicieron valiosas críticas M. J. F. Richard, quien siguió de cerca la dirección de este trabajo, y M. J. F. Le Ny, en cuyo seminario encontré un ambiente estimulante que me hizo reflexionar sobre un buen número de fenómenos que hasta ese momento había descuidado.

La cordialidad y el desinterés de Claude Chevrie Müller y Odile Benoit me permitieron iniciar estudios exploratorios sobre la actividad del *orbicularis oris* durante el sueño. Sus instalaciones y aparatos me fueron prestados en el Grupo Hospitalario Pitié Salpetrière, en el Laboratorio de Neurofisiología dirigido por M. J. Scherrer. Gracias a su liberalidad pude plantearme mis hipótesis de partida, apoyándome no en meras suposiciones sino en trabajos previos de rastreo. Nicole Watteau me dio la oportunidad de confrontar mis explicaciones "reduccionistas" con las suyas, derivadas de un cuerpo conceptual formulado fuera del campo del condicionamiento; además, me ayudó en la difícil toma de registros. Isabel Lagarriga, mi esposa, hizo que me fijara en detalles del comportamiento que me habían pasado inadvertidos. De observaciones casuales extrajo indicios muy importantes que después sirvieron para sustentar la posición perifeferialista que asumo en las páginas siguientes.

Los experimentos en que se apoya esta obra se realizaron en las instalaciones del Laboratorio de Psicobiología del Niño, en París, gracias a la generosidad de M. R. Zazzo. Todas estas personas, y otras que dejo de mencionar para no alargar demasiado esta lista, reciban el testimonio de mi agradecimiento.

Advertencia preliminar o el lenguaje del lenguaje

La presente obra constituye un esfuerzo por lograr una representación conceptual de un fenómeno multifacético. Para propiciar la participación del lector en la crítica y en las elaboraciones progresivas que se impusieron a las formas convencionales hoy en boga, de plantearse los problemas de la conducta, nos vimos obligados a hacer reiteraciones constantes.

Un mismo modelo fue tomado desde varios ángulos, precisado su alcance y límites; y a partir de esa caracterización se amplió, introduciéndole nuevas variables. Al esquema así enriquecido se le hizo pasar por igual procedimiento, con la consecuente adopción de otros factores complementarios que el análisis y los resultados experimentales demostraron que hacían falta.

Esa manera de plantear el desarrollo del conjunto de términos que constituyen el vocabulario de una ciencia, implica que se incurra incluso en contradicciones al aproximarse a un mismo fenómeno. Sin embargo, el hacer explícita la oposición entre los enfoques, es un medio de consumar la tarea de decantar el lenguaje de una disciplina, librándolo de los resabios que cada término acarrea como resultado de formulaciones incompletas o ficticias de la realidad.

Entre las formulaciones ficticias tenemos todos los vocablos que son resultado de presupuestos derivados del mundo social del observador, más que de la observación del fenómeno. Por ejemplo, hablar de jerarquías en la filogénesis es tomar, de las relaciones existentes en la sociedad, una categoría descriptiva que no se aplica al mundo de la evolución animal.

Esta obra exige, pues, una lectura ordenada ya que cada vez que se trata un fenómeno, se recurre a las explicaciones precedentes, y éstas se reformulan de acuerdo con los nuevos datos recogidos. Las repeticiones son, entonces, necesarias para la exposición. Conviene seguirlas para que de las redundancias se extraiga el hilo conductor de la obra, así como el modelo que se pretende aplicar a la explicación de la conducta.

Ahora bien, las formas cotidianas del habla se imponen a los modos de expresión rigurosos exigidos por un trabajo que pretende abordar la conducta desde una perspectiva científica. Para romper con los viejos hábitos hace falta un simbolismo que represente los fenómenos y sus interrelaciones. Al no disponer en psicología de ese medio de expresión, se tiene que recurrir a los giros comunes y corrientes del lenguaje; y nuestra habla de todos los días tiene profundas raíces animistas. De esa manera, a lo largo del presente volumen muchas veces nos vimos atrapados en las costumbres lingüísticas. Por tanto sin intenciones de naturaleza teleológica y conscientes de los riesgos del antropomorfismo, hablamos del encuentro por parte del animal, de correlaciones de fenómenos que covariaban en el ambiente. Estamos muy lejos de suponer que el animal o incluso el ser humano se comporten, al enfrentarse al problema de la adquisición de una respuesta motora, dirigidos por el afán de establecer representaciones cognoscitivas de un mundo en el cual los fenómenos no aparecen aislados unos de otros. La recurrencia de secuencias relativas a situaciones ambientales origina que las que se hallan en los primeros lugares de una serie, se conviertan en señales de las que les siguen, mediante mecanismos de activación en el organismo a los cuales nos referiremos después. Sin embargo, la expresión relacionada con el descubrimiento de correlaciones evoca una tarea cognoscitiva, y no a una respuesta que tiende a adaptarse a las exigencias del medio. Un lenguaje formal hubiese evitado la contaminación provocada por el uso de los términos del habla diaria.

Hasta donde pudimos, hemos recurrido al empleo de esquemas simbólicos cuya explicación, sin embargo, se llevó a cabo con las palabras de nuestra lengua materna.

Por otra parte el tema del lenguaje está plagado con infinidad de obstáculos que han sido levantados por las sociedades, las cuales, al referirse a su instrumento privilegiado de comunicación, lo hacen ornándolo de toda la mitología con la que explican lo que para ellas mismas les parece inexplicable: el hombre. Una tarea esencial del estudio de la conducta lingüística radica en la eliminación de todos esos prejuicios, en la desmitologización de las explicaciones.

Es necesario, entonces, constituir un lenguaje del lenguaje; pero esa labor requerirá de una amplia y profunda investigación en un dominio que, como el que más, se halla disfrazado y defendido por los conceptos de nuestra habla cotidiana.

Ahora bien, cuando se pretende formular un lenguaje del lenguaje no debe olvidarse que la conducta verbal es una respuesta, entre otras, que se desarrolla en el hombre para satisfacer las necesidades de adaptación. El lenguaje del lenguaje no puede ser distinto del len-

guaje que sirve para referirse a la conducta en general. Las respuestas verbales se fundamentan en otros comportamientos de orden adaptativo, presentes tanto en los animales como en el hombre. Por ese motivo, al estudiar el lenguaje, se hace necesario investigar la mayoría de las funciones de la conducta; de ahí que en el presente libro se revisen los problemas más generales de la psicología.

Se comienza con el estudio del condicionamiento incluso en sus aspectos más elementales. La razón por empezar con conceptos muy simples es la de ir desarrollando progresivamente el lenguaje que nos servirá para referirnos al lenguaje. Tras exponer los principios básicos del condicionamiento, se plantea en el primer capítulo la posibilidad de representar con las respuestas el ambiente. Se analizan entonces las respuestas como señales de los estímulos externos e internos.

En el capítulo 2 se desarrolla el concepto elaborado por Pavlov, del 2° sistema de señales, y se presentan algunas de las funciones de señal del lenguaje. En el capítulo 3 se hace una revisión de las posibilidades de conducta combinatoria en los animales, las cuales pueden considerarse como antecedentes de las combinaciones de tipo sintáctico en el hombre; asi mismo, se estudian los mecanismos que conducen a que se preste atención a los estímulos internos. De ese modo se proporcionan los elementos para entender la manera en que el pensamiento llega a constituir una acción interiorizada, y cómo gracias a esa interiorización de lo que en un principio fue externo, se logra conservar estímulos que ya desaparecieron; se explican de ese modo fenómenos de la memoria de corto término.

El capítulo 4 constituye una amplia revisión de cómo se aprende a señalar por medio del lenguaje los fenómenos de la realidad, y cómo el lenguaje ayuda a la discriminación, a la conservación de los estímulos de la memoria y al control de la conducta no verbal. Se estudia también en este capítulo la constitución del pensamiento y las técnicas para exteriorizarlo mediante la instrumentación electrónica. Con el apoyo de los datos experimentales recabados en la investigación con animales, se formula un modelo de los procesos que permiten la ordenación de las palabras en la frase. En general, la explicación de las funciones del lenguaje, de lo que es el pensamiento o el análisis de la sintaxis, se lleva a cabo mediante modelos de experimentación muy simples, haciendo hincapié en que las conductas más complejas que se observan en el hombre tienen antecedentes en los animales.

El último capítulo se centra en la plasticidad del comportamiento, que en el hombre es mayor al que presentan otras especies. La capacidad aumentada del ser humano para modificar su propia conducta se atribuye, sobre todo, a la función sintetizadora del lenguaje, la cual permite que lo aprendido en una condición se generalice a otras

parecidas y se trasmita sin que se requiera la experiencia directa. Si bien en las capítulos anteriores se subrayan las semejanzas de las conductas adaptativas del hombre y de los animales, en la sección última del libro se indican las diferencias. Para comprenderlas se estudian en detalle los procesos de adquisición de las respuestas, el condicionamiento y la extinción. Se hace ver que los mismos mecanismos intervienen en el hombre y los animales, y lo que hay de distintivo en la conducta del hombre, se debe a las características de su organización social. La estructura de la organización social da pie a que se adquieran las respuestas del lenguaje de acuerdo con sistemas institucionalizados (los de la familia o la escuela), que obligan a la realización de conductas con las cuales se logran abstracciones y generalizaciones. El estudio detallado de los procesos de condicionamiento fundamenta la pertinencia de ciertas pruebas experimentales y da pie para que se investiguen determinadas limitaciones que existen en los organismos para enfrentarse a su ambiente, pero que son superadas en el hombre gracias al empleo del lenguaje.

Índice de contenido

Agradecimientos 5

Advertencia preliminar o el lenguaje del lenguaje 7

Cap. 1. La respuesta a las señales externas e internas 17

Qué es un estímulo y qué es una respuesta, 17. Sensación y acción, 22. Determinación de estímulos reforzantes, 24. La aferentación en retorno, o las señales internas, 25. Los actos de puro estímulo de Hull, 27. El incorrectamente llamado precondiconamiento sensorial, 38. Osgood y las respuestas mediatorias, 50. Procesos de generalización de estímulos, 61. Limitaciones de las señales interoceptivas, 68.

Cap. 2. La señal de señales de la realidad 77

El primero y el segundo sistemas de señales, 77. El lenguaje como señal anticipatoria, y como señal "autogenerada" cinestésica, 78. Modulación transmodal del lenguaje, 80. Control articulatorio de la actividad visual en el curso de la lectura: Pruebas electromiográficas, 82. Condicionamientos clásico y operante, en relación con el lenguaje, 96. Superación de la dicotomía respondiente-operante, 99. Mecanismos de condicionamiento en la alucinación y la imaginación, 102. Etapas de la formación del 2º sistema de señales, 108. Síntesis dimensionales y heterodimensionales a través de respuestas, 110. La respuesta verbal, señal de respuestas sensoriales, 116. La respuesta verbal, señal de respuestas autónomas, 124. Transferencias de condicionamiento, 124. Generaliza-

ciones que siguen líneas de homofonía, sinonímia y conceptualización verbal, 133. La respuesta verbal, señal de otra respuesta verbal. La mediación, 139.

Cap. 3. La interrelación de las respuestas 147

Conducta discriminativa y reflejo de orientación, 147. Transferencias de control entre modalidades, 152. Transferencias de control de estímulos, por falta de discriminación, 158. Control propioceptivo de la conducta, 161. Procesos de condicionamiento y reflejo de orientación, 174. ¿Aprendizaje de relaciones E-E, o de relaciones E-R?, 177. Exterocepción vs. propiocepción e interocepción, 180. Las señales internas en el control de conducta operante, 182. Funciones de evocación en el condicionamiento operante, 186. Establecimiento de multioperantes o cadenas de respuestas, 194. Programas de reforzamiento de respuestas espaciadas y respuestas mediatorias, 200. Discriminación temporal en seres humanos, 207. La guarda momentánea de estímulos ausentes. Apareamientos diferidos a la muestra, 210.

Cap. 4. El aprendizaje del señalamiento verbal a las respuestas sensoriales y los procesos autoclíticos 215

Operaciones de reforzamiento social y dimensionalización de la realidad por parte del ser humano, 215. Identificación de estímulos a partir de respuestas, 219. El concepto de clases de respuesta en la conducta verbal y el condicionamiento verbal, 223. Generalidad de los principios del condicionamiento, 228. Mundo privado y mundo público. El papel de los reportes verbales, 236. Reglas de reforzamiento social y síntesis del lenguaje, 237. Integraciones sensoriales y condicionamiento, 238. Respuesta a estímulos multidimencionales con ayuda del lenguaje, 240. Persistencia de respuestas sensoriales. La memoria icónica, 241. Mecanismos moduladores de respuesta en los condicionamientos clásico y operante, 243. Transferencias de respuestas sensoriales a respuestas

verbales. Cambios de memoria icónica a memoria de corto término, 250. Falta de conservación de respuestas carentes de correlatos verbales, 253. Tiempos de las memorias icónicas visual y auditiva, 255. Integración temporal de estímulos, 262. Memoria de corto término y formación de cadenas de respuestas, 263. Modelo de Broadbent para memoria de corto término, 267. Memoria de corto término y propiocepciones en el espacio articulatorio vocal, 270. Desarrollo de la memoria de corto término: evolución e involución, 274. Dimensionalización de estímulos mediante respuestas verbales, 280. Memoria de corto término en el sordomudo: apoyos en las actividades dactilar y óculo-motora, 282. Tiempo de memoria inmediata en los retardados, 286. Técnicas de perturbación de la memoria de corto término, 288. Conducta discriminativa y lenguaje. El análisis de la realidad mediante respuestas verbales, 291. Distintividad y equivalencia adquirida de los estímulos, 298. Articulaciones diferenciada e indiferenciada. Actos consonánticos y actos vocálicos, 305. Gradientes en la discriminación de continuos tonales. Mecanismos de audición de música, 307. Establecimiento de relaciones entre estímulos. Pruebas de transposición, 310. Control de la conducta verbal sobre la conducta no verbal, 313. Proceso de interiorización del lenguaje. Constitución del pensamiento, 318. Técnicas instrumentales para hacer públicas las respuestas privadas, 328. Demostración experimental de la exteriorización de respuestas privadas, 334. El soñar y la evocación de respuestas sensoriales a partir del aparato óculo-motor, 344. Espacio organísmico y operaciones de condicionamiento, 348. El sistema muscular: estructura, función y técnicas de registro de su actividad eléctrica, 355. Interferencia con la propiocepción y obstaculización del pensar, 361. Sintaxis del lenguaje interno. La gramática simpráxica, 363. Implantación de la sintaxis, 366. Establecimientos del orden de las palabras en la frase, 370. Estudio piloto para fijar órdenes sintácticos por reforzamiento, 375. Espacio cinestésico articulatorio oral y orden restrictivo de la frase por iteración de una RV eje, 379. Propiocepción y esquema lineal de la frase, 382. La libertad en la frase, 383.

Operaciones de extinción y mecanismo de variabilidad, 385. Sistemas de respuesta y variabilidad, 388. Interacciones entre respuesta y no respuesta en la extinción, 389. Ciclos estereotipados de respuesta en el condicionamiento, y su descomposición en el periodo de extinción, 391. Control de la respuesta y de la no respuesta, 394. Permanencia de respuestas condicionadas, 396. Programas de reforzamiento y constitución de patrones de conducta complejos, 399. Aprendizaje de cambios inversos diferencias filogenéticas, 402. Efecto del sobreaprendizaje en la facilidad de los cambios, 404. Natulareza del espacio experimental, secuencias de respuestas y extinción, 409. Control de estímulos unidimensionales y multidimensionales, 413. Limitaciones para el control multidimensional, 416. Limitaciones espaciales en la audición. El fenómeno de las bandas críticas, 417. Limitaciones temporales en audición y visión: enmascaramiento hacia atrás y hacia adelante, 417. Limitaciones por el condicionamiento. Sobresombreado y enmascaramiento simultáneo, 418. Control unidimensional, 419. Alternaciones de las respuestas acomodatorias como base de controles multidimensionales, 422. Condicionamientos multidimensionales o condicionamiento figural, 423. Control multidimensional y respuestas verbales, 427. Las pruebas bidimensionales de Piaget y la función coordinadora de las respuestas verbales, 427. Síntesis del lenguaje y categorías abstractas del pensar, 437. Cambio inverso y respuestas verbales, 438. Desarrollo ontogenético en los seres humanos, en la conducta de cambio inverso, 440. Críticas a la hipótesis de la mediación verbal en el cambio inverso, 443. Estadios en el control de respuestas verbales durante el cambio inverso, 445. Deficiencia en la producción de respuestas mediatorias, 445. Deficiencia en el control de las respuestas mediatorias, o deficiencia mediacional, 447. Prueba de la inferencia, registros electrofisiológicos de actividades mediatorias, 452. La conducta ocular durante las actividades del lenguaje, 453. Análisis y síntesis en la inversión experimento con registro de actividades abierta y encubierta,

experimento F, 455. El pensar extereorizado. Especificación electromiográfica de respuestas verbales encubiertas, experimento G, 468. Extinción y discriminación propioceptiva fina. El sueño y la permanencia de respuestas extinguidas, experimento H, 476. La transferencia transmodal, 477. Transferencias transoculares, 480. Desarrollo ontogenético de la transferencia transmodal y ayudas de las respuestas verbales, 481. Falta de transferencias transmodales en organismos no humanos, 485. La síntesis del lenguaje, 485.

Apéndices 487

Bibliografía 495

Simbología 527

Índice de autores 531

Índice analítico 539

La palabra en la punta de la lengua
inaudita inaudible
impar

Octavio Paz, *Ladera Este*

1

La respuesta a las señales externas e internas

QUÉ ES UN ESTÍMULO Y QUÉ ES UNA RESPUESTA

El organismo se ve afectado constantemente por un sinnúmero de energías que provocan en él múltiples reacciones, a cuyo estudio se dedica la psicología, entendida como ciencia del comportamiento. La finalidad inmediata de esta disciplina consiste en establecer vínculos funcionales entre el conjunto de los estímulos excitantes y el de las respuestas, mediante lo cual corrobora su supuesto inicial de que la conducta es determinada. Esto tiene profundas consecuencias prácticas, pues el conocimiento de las relaciones funcionales medio-organismo permite, además de la predicción, el cambio de las diversas formas de responder a los excitantes ambientales.

Las variables que utiliza la psicología son los estímulos y las respuestas. Un estímulo, E, es todo fenómeno capaz de desencadenar o modificar un comportamiento. La ciencia física nos da los parámetros, variaciones energéticas, longitudes de onda, fuerzas mecánicas, etc., entre los que está comprendido un E. La ubicación del E puede establecerse tanto en el espacio exterior al organismo como en su propio espacio interno. Para el estudio controlado, constituirán el espacio experimental, además de todas las fuentes de estimulación externa registrables en un determinado momento, todas las que sea necesario inferir de variaciones en la respuesta que nos lleven a suponer la existencia de otra fuente de estimulación, la cual suele ubicarse dentro del organismo. Dicha inferencia, por otro lado, debe guiar al establecimiento de operaciones de registro que permitan comprobar y medir las excitaciones internas, a fin de no caer en una simple construcción hipotética que a pesar de que pudiera ser útil para guiar

nuevas investigaciones experimentales, carece de la persuasividad de los datos objetivos.

La respuesta, R, es toda reacción manifiesta del organismo, sin importar cuál sea su tipo, que pueda ser observada con o sin la ayuda de instrumentos especiales de amplificación. Sin embargo, una definición tan general como la anterior origina numerosos problemas. Aparentemente, el de mayor importancia radica en una confusión de perspectivas entre la fisiología y la psicología. No obstante, es posible delimitar los ámbitos de cada una de estas ciencias, en función de lo micromolecular que corresponde a la neurofisiología, y de lo molar, que es materia de estudio de la psicología[1]. Otra dificultad, todavía más importante, estriba en que tal definición no establece la naturaleza específica de la R. Antes de iniciar cualquier trabajo experimental, es ineludible fijar las características que definirán a la R que habrá de ser estudiada. La respuesta podrá ser glandular, como en los estudios que dieron fama a Pavlov (ed. 1963); o bien puede consistir en el apretón de una palanca en una caja de Skinner (Skinner, 1938); en un ritmo cerebral, como podría ser el caso en las investigaciones de condicionamiento de la actividad comprendida en la banda alfa (Stoyva y Kamiya, 1968), o una R verbal o cualquier otra que en un momento dado sea factible delimitar. Si en un experimento particular no se precisan claramente las características que definen la R que se investiga, los resultados tendrán un carácter ambiguo; por ello es fundamental definir con la mayor claridad posible la R que será objeto de manipulaciones en la situación experimental.

En general, cuando se realiza un estudio para establecer las relaciones funcionales que existen entre E y R, el dato que se considera más importante es la probabilidad de que, dado un E, ocurre una clase específica de R. La topografía de esta R frecuentemente se desdeña. Por ejemplo, si se estudia el comportamiento de una rata en una caja de Skinner, a lo único que se atiende es al número de depresiones que produce en la palanca. Cada una de esas depresiones produce una marca especial en un registro. La inclinación de la línea así dibujada,

[1] Esta división parecerá quizá demasiado simplista, pero facilita cierto tipo de profundizaciones. Es decir, nuestra comprensión del comportamiento se enriquecerá cuando conozcamos en detalle las modificaciones y los cambios que se producen en el sistema nervioso después de una estimulación ambiental, y antes de una respuesta en la periferia. De esta manera será posible reconocer toda cadena causal que comienza con un E en el medio exterior o interior, y que continúa con la respuesta del receptor y las progresivas integraciones del impulso nervioso, para terminar en la respuesta de los efectores. Vale la pena advertir que el conocimiento de los procesos que ocurren a nivel sensorial y central no puede suplantar el de las relaciones E – R, sino que en general sólo constituirá uno de los complementos más importantes.

que expresa el número de veces que fue oprimida la palanca, será el único dato que se tome en consideración (Skinner, 1938. Véase también Verhave T., 1966). La topografía de la conducta del animal, es decir, el hecho de si apretó la palanca con la pata derecha, con la izquierda o con el hocico, poco importa; lo que se estudia, como ya dijimos, son las relaciones que hay entre un determinado E, que aquí podría consitir en una pelotilla de comida liberada cada vez que se aprieta la palanca, y cierta R, en este caso el número de apretones.

Sólo en el caso de los reflejos más simples conviene hacer una descripción detallada de la topografía característica de la R, pues las posibilidades de variación que en ellos existen son mínimas y, por tanto, resulta apropiado conocer la forma singular que presenta la reacción del organismo. Además, la relación que se puede hacer de esos reflejos (Moro, Babinski, etc.) no es muy larga.

Otra cosa sucede cuando se estudian comportamientos más complicados en los que resulta imposible ese tipo de descripciones topográficas completas, a menos que se corra el riesgo de caer en una enumeración que se extendería inútilmente y que, además, tendría poca importancia para una ciencia que quiere predecir. El análisis de los comportamientos complejos debe de tender, más bien, a formar categorías muy amplias de respuestas, definidas con base en una de sus propiedades comunes, sin atender a sus cualidades topográficas (Skinner 1972).

Las R particulares se agrupan entonces en clases cuyos miembros son susceptibles de distinguirse entre sí en lo que respecta a sus características topográficas, aunque la identidad de sus funciones o la afinidad de alguna de sus propiedades permita definirlos como miembros de una sola clase. La ventaja de este modo de afrontar el problema que representa el estudio de la conducta salta a la vista, ya que al adoptar frente a los datos esta posición que, por otra parte, es característica de todas las ciencias, el número de categorías que se manejan queda a nuestro alcance, sin perder por ello la riqueza que el dato concreto nos ofrece puesto que, habiendo aprehendido lo fundamental de la relación entre un E y una R, podemos, presentando uno, producir la otra; o para ser más rigurosos en nuestra exposición, si damos un E determinado cambiamos la probabilidad de que surja un miembro de una categoría especial de R. Cuando dicha R particular aparece, entonces podemos hacer su estudio considerando, si así se desea, todos sus detalles; lo concreto podrá aprehenderse, en ese momento, en su plenitud.

Existen en el ambiente algunos E que tienen la propiedad de producir una R determinada cada vez que se presentan. Tales estímulos se llaman incondicionados (EI); a las reacciones que provocan éstos

se les denomina reflejo incondicionadas (RI). Como ejemplos de tal tipo de reflejos podemos citar el patelar producido por un E mecánico sobre la rodilla; la contracción de la pupila al someterla a la luz; la salivación provocada por la presencia de comida en la boca. En la estructura hereditaria del organismo se encuentra especificada, en cierta manera, la reacción que se dará a ciertas estimulaciones de los receptores sensoriales. Tales R se producen de manera invariable, casi irremediablemente, como dice Pavlov (1963), siempre que se excita el receptor al cual se encuentran unidas en un arco reflejo. Cuando la conducta sólo manifiesta una naturaleza reflejo-incondicionada, el organismo se encuentra limitado por marcos muy estrechos. El repertorio de sus reacciones y de ocasiones en que éstas surgen puede determinarse fácilmente. El conocimiento del ambiente en el que vive un individuo, de la naturaleza de sus receptores y de la índole de sus formas de reaccionar, permite establecer cuadros probabilísticos del comportamiento total, en los cuales el margen de variación casi carece de importancia. Es decir, después de saber que el medio es muestreado por un número x de células capaces de captar determinadas variaciones ambientales, resulta posible predecir las R que habrán de presentarse, dado que a cada E siempre le sigue una R en particular, y no otra. Sin embargo, no todo el comportamiento tiene características tan simples; a medida que se avanza en la escala evolutiva nuevas complejidades van sobreponiéndose a ese esquema tan sencillo. De esta manera, en cierto momento un mismo E origina diversas R. La forma en que esto llega a ocurrir se explica a través de lo que se ha dado en llamar proceso de condicionamiento. Al genio de Pavlov se debe la elucidación de los mecanismos que intervienen en esta clase de reacciones. Pavlov (ed. de 1963) descubrió que el organismo (O)[2] llega a presentar la respuesta correspondiente a un EI específico ante otros E que originalmente no la provocaban. Un estímulo adquiere la capacidad de evocar una R que no le es propia si se le aparea con el EI que la suscita. Los apareamientos hacen que uno de los E se convierta en señal del otro; de esta manera, podemos tener un EI que, para seguir el ejemplo clásico, puede consistir en

[2] Con la notación (O) nos referimos a toda clase de organismos humanos o infrahumanos sujetos a condiciones de estudio, ya sea ecológicas o experimentales. La preferimos a la S con que generalmente se simboliza a los sujetos de un experimento, en virtud de que (O) hace alusión a una estructura biológica, lo que da la idea de un ente reactivo al medio; o sea, su empleo hace más fácil concebir una interacción, mientras que cuando se habla de sujetos, el énfasis se pone de manera excesiva en el aspecto ambiental puramente externo. En francés y en inglés la S da lugar, además, a una confusión puesto que también se utiliza para referirse al estímulo (*stimulus*); no así en español, idioma en el que a pesar de la práctica muy extendida de emplear la notación inglesa, se puede emplear la E inicial de la palabra castellana estímulo.

comida, el cual produce una R de salivación al ponerse en contacto con los receptores de la mucosa bucal, y un E neutral de cualquier naturaleza, que afecta a otra modalidad sensorial; digamos, un estímulo luminoso que actúa sobre los receptores retinianos. Si esos E son apareados determinado número de veces, cuidando que el EI nunca se produzca antes que el E neutral.[3] notaremos que este último comienza a originar la R salivatoria aun cuando se presente aislado.

Cuando un E neutral provoca una R incondicionada que corresponde al acto reflejo de otra modalidad sensorial, se dice que ha tenido lugar un condicionamiento. Al E neutral se le llama entonces estímulo condicionado (EC); y a la R que se obtiene, respuesta condicionada (RC). Esta RC tiene ciertas características especiales que la diferencian de la RI; según Osgood (1953), constituye sólo una parte de la RI total. Así puede concebirse como preparatoria de la RI. De acuerdo con ello, el EC será la señal del EI; constituirá simplemente un anuncio de su próximo surgimiento y permitirá al (O) una adecuación más precisa al medio, a la vez que aumentará las posibilidades de reacción, abriéndole oportunidades adaptativas que no posee la R refleja. No todos los apareamientos de E pueden dar lugar a un condicionamiento inmediato, como ha demostrado recientemente García (1966 y 1968), quien descubrió que en las ratas los sabores se asocian con facilidad a sensaciones interoceptivas del tipo de la náusea; que las formas de la comida, los ruidos y las luces se asocian a los choques eléctricos, pero no a la inversa. Deben pues existir en el organismo, estructuralmente o en virtud de sus experiencias previas, condiciones propicias para la formación de determinados condicionamientos. A nivel estructural es necesario que haya en el sistema nervioso posibilidades de establecer ciertas conexiones. Cuando no existan vías que posibiliten la relación entre diversos centros, será inútil aparear dos estimulaciones que actúen sobre distintas modalidades sensoriales, puesto que su relación temporal no originará ningún condicionamiento, por más veces que aparezcan juntas o sucesivamente. Una impresionante confirmación de lo anterior la constituye un experimento realizado por Abbot en 1882 (véase Birch, H. G. y Kefford, 1963), en el cual una rana que podía ver a una mosca prendida en un alambre de púas, respondió tratando de engullirse al insecto lanzando su lengua una y otra vez

[3]La posibilidad de establecer un condicionamiento hacia atrás, presentando el E neutral después del E incondicionado, parece —a pesar de ciertos intentos exitosos— excluida en la actualidad. (Véase Guthrie, 1960, para una explicación muy sugestiva del condicionamiento hacia atrás.) Apareando estímulos de igual intensidad se dan mayores posibilidades para este tipo de condicionamiento (Wyrwicka, W., 1972).

hacia él. La rana no aprendió la relación que había entre el E visual y el dolor a pesar de que su lengua acabó completamente desgarrada. Sin embargo, si a un E de determinado color, un gusanillo por ejemplo, se le da un sabor amargo, vemos que la rana lo rechaza cuando se le presenta ante su vista. En este último caso se produce casi de inmediato un condicionamiento. Los nexos que se establecen entre el ambiente y el organismo están fijados por la existencia de receptores capaces de responder a determinados fragmentos del exterior. Le Ny (1967) de manera más precisa dice que para el organismo, el ambiente es aquella parte de la realidad que, de modo efectivo, es susceptible de producir una impresión en los receptores sensoriales.

Los vínculos que se pueden formar entre un E y otro no son simplemente producto de una relación de orden temporal o espacial entre dos fenómenos del exterior; en el tiempo, para E de modalidades diferentes, y en el espacio corporal o en el espacio ambiental, para una misma categoría de receptores. Lo que en verdad da lugar a una concatenación entre los E, además de su presentación conjunta, es por una parte la accesibilidad en el sistema nervioso de ciertas vías que unen a dos centros diferentes activados al unísono; y, por otra parte y sobre todo, el hecho de que se ponen en acción respuestas específicas que tienden una especie de puentes entre lo que de otra manera quedaría aislado. Más explícitamente, el proceso entero de adaptación al medio constituye una actividad de formación de conexiones, y no un mero proceso de recibirlas ya formadas. La mayor parte de la discusión que nos ocupará en los capítulos siguientes girará en torno a la función que desempeñan algunas respuestas, la cual consiste en servir de intermedio (o en establecer mediaciones) entre excitaciones sensoriales diferentes.

SENSACIÓN Y ACCIÓN

En nuestra definición de R dijimos que ésta denotaba a cualquier reacción del organismo. Una antigua división artificial ha querido separar la sensación, considerada como proceso exclusivamente receptivo de la acción; se dice que nuestros sentidos nos dan una copia especular de la realidad. Según Aristóteles (ed. 1962), los objetos del exterior provocan en los receptores una impresión semejante a la marca que un sello deja en la cera (véase también Mueller, F. L., 1963 págs. 62-66). En realidad, parece que el organismo refleja al objeto exterior gracias a su actividad práctica (Marx, Karl y Engels, F., ed. 1970); o, como señala Leontiev (Pick, H. L., 1964), a través de

nuestros movimientos calcamos la realidad, la cual entonces es más bien construida que puramente copiada.

Pavlov (ed. 1963, pág. 23) dice, con claridad meridiana, que a través "del segmento superior del sistema nervioso se lleva a cabo el mecanismo de la relación temporal. Gracias a ese segmento los fenómenos del mundo exterior son reflejados por la actividad del organismo y transformados en esta actividad". Zaporozhets (1965 y 1969) ha demostrado en el curso de una serie de investigaciones el papel que desempeñan los efectores en la percepción; o sea, ha destacado la importancia de movimientos como los del ojo en el seguimiento del contorno de un objeto, o de la mano en el reconocimiento táctil.

Sin embargo, la mejor prueba de la naturaleza activa de la percepción la dio Riesen (Riesen y Aarons, 1959), al criar a un grupo de gatos en un ambiente reducido, compuesto por un conjunto de pautas estimulativas complejas. Los animales a los que se les impidió realizar movimientos en una forma completamente libre, manifestaron deficiencias perceptuales semejantes a las de los animales que habían sido criados bajo una estimulación difusa (Riesen 1961). En cambio, los gatos que sirvieron de control, a pesar de que fueron sometidos en el ambiente reducido a las mismas pautas estimulativas complejas, gozando de libertad para realizar sus movimientos, no presentaron deficiencia alguna en la prueba de discriminación que luego se les aplicó.

Dentro de esa línea de investigaciones, Held (1963) mantuvo en la oscuridad, a partir del nacimiento, a dos gatitos a los cuales, una vez que alcanzaron la maduración motora suficiente para moverse con entera libertad, trasladó a una caja circular en cuyas paredes estaban pintados patrones estimulativos iguales. A uno de los gatos se le permitió caminar sin restricciones, mientras que el otro fue colocado en una góndola que era transportada por el gato libre, a fin de someter a los dos animales a los mismos E. Con el fin de probar los efectos de las dos situaciones, los (O) fueron conducidos por el experimentador a una mesa. Se sabe que los gatos normales muestran anticipación cuando se les acerca a los bordes de cualquier objeto; es decir, extienden sus patas delanteras en previsión del contacto. Asimismo, si se dirige bruscamente la mano hacia los ojos de los animales, haciendo que la trayectoria del movimiento se vea cortada por una placa de material transparente que se coloca a unos cuantos centímetros de los (O), aparece una respuesta refleja de carácter defensivo. Pues bien, se encontró que los (O) que padecieron las limitaciones motoras, por haber sido trasladados en la góndola, no presentaron la R refleja característica de los gatos normales, la cual por otra parte,

sí se presentó en el gato al que se dejó moverse libremente dentro de la caja. Esas respuestas fueron aprendidas, poco a poco puesto que el animal carecía de ellas en un principio.

Podemos ver, entonces, que los E no actúan en y por sí mismos para dar lugar a ciertas reacciones, sino que se produce una interacción constante entre lo que viene del ambiente y lo que procede de la propia actividad del (O). La capacidad de percibir ciertas fuentes estimulativas resulta dañada no sólo cuando ocurre una supresión de E externos desde el nacimiento (Riesen, A. H., 1966), sino también en caso de que se limiten los movimientos del (O) desde los primeros días de vida extrauterina.

DETERMINACIÓN DE ESTÍMULOS REFORZANTES

Hay, entonces, muchas variedades de R que cumplen inumerables funciones. Lo que importa subrayar aquí, es que en el proceso de condicionamiento que antes hemos descrito, al cual se le acostumbra denominar clásico, se ponen en relación no sólo dos E sino también dos R, aunque para simplificar el análisis de los datos experimentales se desdeña la RI que se da al E neutral, entendiendo que es neutral convencionalmente y en función de la RI que en ese momento se está estudiando. Podemos caracterizar también a ese E como neutral si lo definimos a partir de la incapacidad que tenga de aumentar, disminuir o consolidar un comportamiento. De esta manera, los E que asociados a una R particular modifican la probabilidad de la aparición de tal R reciben el nombre de reforzadores; los E que no tienen esa capacidad son neutrales. Si reiteradas veces después de un E luminoso proporcionamos el estímulo comida, la R salivatoria que produce el alimento aparecerá ahora ante la señal visual.

La probabilidad de que ocurra la R de las glándulas salivales ante la E visual será alta si en todas las ocasiones en las que se produzca, el organismo recibe inmediatamente la comida, que en este caso será un estímulo reforzante o E+. Si nunca se proporcionara este E+ después de la señal luminosa, resultaría muy raro que el E visual llegara a provocar salivación en el mismo grado en que lo hace el EI, o sea, el alimento. Por tanto, el EI comida cumple otras funciones, además de la de suscitar las respuestas a las que está ligado de manera refleja incondicionada. Si deseáramos precisar que el valor reforzante de E no es aprendido, podríamos señalar en nuestra notación que es un E reforzante de carácter incondicionado o EI+.

Las relaciones de tipo temporal que se establecen en el organismo entre dos E a través del proceso de condicionamiento clásico, son

muy inestables, dado que para mantenerse exigen la acción del EI+. Si a la función que tiene EI, de producir la RI, la representamos con el símbolo ——→ tendremos EI ——→ RI, lo cual significa que cada vez que se presente el EI, invariablemente se producirá la RI. Por otra parte, el carácter no fijo de la conexión entre EC y RC lo denotaremos con el símbolo - - - →. Una de las funciones del EC, la de suscitar la RC (EC - - - → RC), depende de la consolidación que el EI+ le presta. En otras palabras, las contingencias ambientales cambiarán, ya sea en uno u otro sentido, la probabilidad de la RC. Si siempre se ha proporcionado el reforzamiento después de la aparición de un EC es factible esperar una pronta presentación de la RC. Pero si el EI+ deja de entregarse, entonces la RC tenderá a no aparecer; surgiendo solamente rara vez bajo condiciones que, por otra parte, pueden especificarse con todo rigor.

LA AFERENTACIÓN EN RETORNO, O LAS SEÑALES INTERNAS

Ahora bien, la R que se da a un E determinado no tiene lugar en un vacío conductual; es posible advertir toda una serie de respuestas que la preceden y conductas que la siguen. Las respuestas previas modifican en cierta manera a la actual y ésta, a su vez, cambia a las subsecuentes dado que cada R da lugar a una estimulación distintiva en el organismo. A las fuentes externas de excitación debemos agregar, entonces, las estimulaciones que el propio comportamiento del organismo produce. Dichas estimulaciones sirven para modular, controlar o precisar la R, conforme a los sistemas de retroacción que los modelos cibernéticos detallan con claridad y que, sin ir más lejos, es fácil descubrir por medio del análisis de una reacción tan simple como podría ser el intento de coger un objeto que se encuentra sobre la mesa; digamos, un vaso de agua. En el curso de ese movimiento de aprehensión es factible encontrar un sinnúmero de correcciones rápidas cuya posibilidad se da a nivel anatómico, gracias a la existencia de una red nerviosa encargada de recoger la llamada aferentación en retorno, que por vía refleja da lugar a los ajustes que la R requiere en su desarrollo. Las correcciones se hacen dramáticamente patentes en el temblor cerebeloso; debido a las lesiones que el sujeto que lo padece tiene en los centros encargados de coordinar las acciones, yerra cuando trata de ubicar la mano en el sitio en el cual se encuentra el objeto, ya sea porque su movimiento de extensión resulta exagerado o por lo contrario, debido a que su reacción fue limitada. Un paciente que se enfrenta a dicha situación

trata de enmendar sus errores mediante burdos ajustes con los que poco a poco se acerca y se acomoda al objeto que desea aprehender. La diferencia entre ese movimiento inseguro y la precisa a la vez que directa reacción de un individuo normal, es en verdad sorprendente. Así, las aferentaciones en retorno prestan a las R su carácter ajustado, pero además proporcionan un conjunto de índices que sirven para adecuar diversas conductas a condiciones constantes en el exterior, o para acentuar los E mal definidos. Por ejemplo, pueden emplearse para hacer que se destaquen estímulos que en otra forma no podrían precisarse. Una ilustración de lo anterior podría encontrarse en una experiencia como la siguiente: cuando se desea contar los espacios que tiene una hoja de papel cuadriculado, un medio habitual de hacerlo consiste en señalarlos uno por uno con el índice, siguiendo el orden del conteo. En aquellos casos en los cuales esto no se puede hacer, resulta fácil recurrir a otros movimientos; un golpe con el pie en el suelo cada vez que nuestra mirada se fija en las líneas, por ejemplo, servirá muy bien para el caso. Podemos ver cómo, con la ayuda de una estimulación propioceptiva que se suma a las que provienen del exterior, se vuelve factible llevar a cabo un comportamiento que sin el apoyo de tales índices podría fácilmente dar lugar a frecuentes errores.

Por medio de la propiocepción se logra encadenar también respuestas diferentes. Los estudios soviéticos acerca del estereotipo dinámico constituyen una muestra de ello, a pesar de la fraseología que utilizan para explicar los datos, la cual se halla tan cargada de un acento neurologizante, que a veces llega a impedir que se siga en detalle el proceso conductual. La formación de un estereotipo dinámico se lleva a cabo presentando una serie de EC que despiertan varias respuestas de diversa cualidad o cantidad. Los estímulos aparecen siempre en la misma sucesión durante un buen número de ensayos. Una vez que las correspondientes respuestas se han establecido firmemente, se cambia el orden de las excitaciones, pudiéndose observar que el organismo sigue respondiendo con la misma secuencia que previamente había aprendido. Con esto se demuestra que la conducta ha dejado de depender, en cada uno de sus segmentos, del E que la provoca; ahora para originar el comportamiento total es suficiente presentar el E que siempre inicia la serie. Los cambios que tengan lugar en el orden de los E no afectarán ya el orden de las R, en virtud de que éstas han comenzado a depender de las estimulaciones que cada una de ellas produce por sí misma (Pavlov, segunda edición. Véase, así mismo, Razran, 1965). Las excitaciones propioceptivas que tienen lugar durante el desarrollo de un acto encadenado funcionan como señales que despiertan cada uno de los actos subsecuentes, o

que informan al (O), en caso de que la acción no siga el curso debido, que debe hacerse un nuevo intento (Leontiev 1958). Entonces, el organismo depende de las complejas funciones de señalamiento que desempeñan los estímulos, tanto internos como externos.

LOS ACTOS DE PURO ESTÍMULO DE HULL

En relación con este aspecto, Hull (1930) estableció una hipótesis según la cual, apoyándose en el concepto de estimulación propioceptiva, intentó explicar cómo se constituye dentro del organismo un reflejo de la realidad al que se le puede aplicar perfectamente el nombre de conocimiento. Hull dice que la realidad exterior se presenta al organismo en la forma de secuencias estimulativas compuestas por estímulos, cada uno de los cuales puede originar una respuesta. En el medio ambiente es posible que la serie en cuestión se encuentre ligada causalmente. Entonces, de un modo progresivo, cada acontecimiento irá desencadenando otro. Si esquematizamos la sucesión tendremos: $E_1 \longrightarrow E_2 \longrightarrow E_3 \longrightarrow E_4 \longrightarrow E_5 \ldots$

La aparición de un E tras otro afectará consecutivamente los receptores sensoriales y dará lugar a sus correspondientes respuestas.

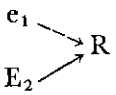
$$\begin{array}{ccccccccc} E_1 & \longrightarrow & E_2 & \longrightarrow & E_3 & \longrightarrow & E_4 & \longrightarrow & E_5 \cdots \\ \searrow & & \searrow & & \searrow & & \searrow & & \searrow \\ R_1 & & R_2 & & R_3 & & R_4 & & R_5 \end{array}$$

Como ya dijimos, no es concebible que en los organismos superiores cada R quede aislada, y que ocurra conforme a una sucesión discreta. Por el contrario, el comportamiento no deja de ser continuo y las relaciones e interpenetraciones entre las respuestas no pueden olvidarse, si se quiere llegar a comprender todas las complejidades de la conducta. De esta manera, cada R va acompañada por la estimulación propioceptiva que se produce en el momento de su aparición. Simbolizando con e esta clase de estímulos internos, tendremos:

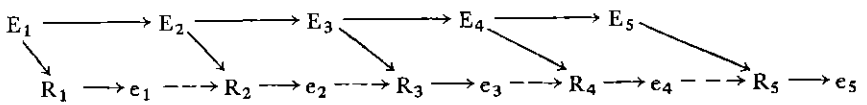
$$\begin{array}{ccccccccccc} E_1 & \longrightarrow & E_2 & \longrightarrow & E_3 & \longrightarrow & E_4 & \longrightarrow & E_5 \cdots & & \\ \searrow & & \searrow & & \searrow & & \searrow & & \searrow & & \\ R_1 & \longrightarrow & e_1 & R_2 \longrightarrow & e_2 & R_3 \longrightarrow & e_3 & R_4 \longrightarrow & e_4 & R_5 \longrightarrow & e_5 \end{array}$$

Al hablar del condicionamiento clásico se dijo que cuando se aparean dos estímulos, la R que provoca uno de ellos se llega a transferir al otro si se cumplen determinados requisitos temporales.

En general, el intervalo óptimo que debe existir entre los E para que se produzca un condicionamiento, se halla en la proximidad de los 500 ms (véase Wikens, 1959). Si en la concatenación de estímulos y respuestas que hemos mencionado se da el caso de que entre e_1 y E_2 exista un intervalo temporal semejante, es probable que e_1 llegue a suscitar también R_2, la cual inicialmente sólo era producida por E_2. A continuación se presenta el esquema del condicionamiento pavloviano:



y en nuestro esquema:



Una vez alcanzado este estadio, el organismo dependerá tanto de las excitaciones exteriores como de las estimulaciones internas. Así, aunque se interrumpa la serie de E en la realidad exterior, la secuencia de R puede continuar apoyándose únicamente en las e. El valor adaptativo de lo anterior se descubre con toda facilidad cuando se piensa en un animal sometido a una secuencia estimulativa que termina en un E nociceptivo, el cual puede suspenderse si el (O) lleva a cabo una determinada R instrumental[4]. Si el animal encuentra en repetidas ocasiones que la serie siempre finaliza en el E nociceptivo, llega un momento en el cual el (O) da la respuesta instrumental antes de que termine la cadena estimulativa externa, anticipándose entonces a ciertos E de la serie. Esta posibilidad se da, además, porque la serie basada en los estímulos internos corre más rápidamente que la que sigue a los E externos, debido a que el ritmo de producción de respuestas está sujeto, en un caso, a la velocidad de las reacciones causales ambientales, mientras que en el otro depende únicamente de las posibilidades del organismo de dar, en el menor tiempo posible, una respuesta tras otra. Ahora bien, las respuestas a los EC internos no necesitan tener toda la complejidad de la R evocada por un E del medio externo; pueden ser un mero rudimento de reacción, lo cual también significa, a fin de cuentas, un ahorrro en el tiempo requerido para su producción. Hull (*ibid*) indica que, en cierto modo, en este proceso el medio se ha estampado en el organismo o, con mayor

[4] Llamamos instrumental a toda R que el (O) utiliza como medio para cambiar en forma significativa el ambiente.

rigor, en sus respuestas; y en la medida en que la R refleja el ambiente, no es exagerado decir que se alcanza un conocimiento de la realidad externa a través del actuar. Desde una orientación completamente distinta en la psicología, con la que, sin embargo, se tienen ciertas importantes coincidencias que alguna vez fueron destacadas por Berlyne (1966), vemos que Piaget insiste en que el conocimiento no es una copia de la realidad, sino un obrar que además se arraiga en el juego más fundamental de autorregulaciones que constituyen la vida misma (Piaget, 1969).

Volviendo a Hull, vemos que gracias a la suposición de que las estimulaciones propioceptivas sirven, en determinados momentos, para originar sin ayuda del exterior una respuesta, se nos proporciona una explicación no teleológica de cómo un E que aún no ha aparecido puede dar lugar a una R que se le acomoda de manera extremadamente precisa. Esta posibilidad de prever los acontecimientos se alcanza, pues, cuando se tienen estímulos internos que sirven de sustitutos de los externos. Desde los primeros años de la década con la que principió nuestro siglo, Krasnagorski había demostrado que es posible formar una reacción condicionada a partir de un estímulo cinestésico, producido en este caso por un movimiento esquelético pasivo. De esta manera, puede decirse que la especulación hulliana se halla, en lo que se refiere a este punto, perfectamente bien fundada. Las respuestas del organismo no se dan sólo ante las señales externas sino también ante las internas. Se puede empezar a notar la posibilidad de que gracias a ello el (O) pueda separarse un tanto de determinadas situaciones concretas. Quizá lo más importante de la formulación que acabamos de presentar, sea la atención a las R que ocupan los primeros sitios de la cadena, las cuales no están directamente ligadas al acto instrumental que permite el manejo del E que ocupa el último lugar en la serie. La R instrumental guarda una relación muy precisa con el ambiente y debe adecuarse de manera total a las características del objeto, el cual se puede definir en sentido lato, sin entrar en problemas de orden filosófico, como cualquier circunstancia del medio que reciba la acción de una R abierta. Supongamos que en un experimento el objeto consiste en una palanca que al ser oprimida evita que se dé un choque eléctrico. El (O) debe realizar su R ateniéndose a la orientación espacial de la palanca, y ejerciendo una fuerza determinada. Los únicos cambios tolerados son los que el ambiente permite; por tanto, no será necesario que el animal utilice su máxima fuerza para ejercer la presión, lo cual no significa que el esfuerzo realizado pueda ser, en cierto momento, menor que el requerido por las propiedades mecánicas del manipulandum. En el caso de las R que se dan a los E que pre-

ceden en la serie al nociceptivo, como no tienen ningún valor instrumental, aquéllas pueden desprenderse del ambiente, se hallan más libres, menos constreñidas por el medio y, por tanto, llegan a reducirse. En sus primeros experimentos, Thorndike (1911) observó que sus gatos mostraban tendencia a reducir ciertas R a un nivel casi vestigial. Por ejemplo, cuando para salir de la caja en que estaban encerrados, se les enseñaba a lamerse el cuerpo, se veía que al cabo de un tiempo, el acto se reducía a su mínima expresión, a un leve movimiento de la cabeza o de la lengua.

El límite que los gatos de Thorndike tenían para hacer su "señal", ya sea de lamido o de otro tipo, era el que quedaba comprendido dentro del rango de esos movimientos perceptibles para el observador, que se acomodaban además a una estructura topográfica característica, semejante al acto completo que para el caso se requería. Para las R a que nos referimos —las cuales recibieron el nombre de actos de puro estímulo debido a que carecen de función instrumental en el ambiente, y sirven únicamente de índices para la aparición de otra R con la que se hallan asociadas— los márgenes dentro de los cuales se hace factible la reducción se alargan, e incluso es posible que dejen de manifestarse abiertamente, pudiendo quedar al nivel de movimientos que sólo serán visibles mediante técnicas de amplificación. El extremo de reducción de esas R está determinado por la extensión en la que todavía logran provocar un E; más allá de ese límite pierden toda función y, en consecuencia, desaparecen.

EXPERIMENTO A

Con el fin de comprobar si las afirmaciones hullianas eran susceptibles de verificación experimental se estudió a 8 niños de 7 años de edad, todos del sexo masculino. Su nivel de escolaridad era el mismo, estando inscritos en diversas escuelas públicas en segundo grado de primaria. Su participación en el experimento se logró gracias a la disposición de sus madres.

Métodos y aparatos

El método empleado fue bastante simple. Se les tomó electromiografía de superficie (EMG) (véase págs. 355 y sig. para conceptos básicos de técnica EMG) de los músculos *orbicularis oris* y *flexor digitorum sublimis,* empleando para ello electrodos Beckman en disposición bipolar. Al mismo tiempo se registró la actividad eléctrica

cortical, partiendo de las derivaciones $O_1 - O_2$ y $C_3 - C_4$ regiones occipital y central, izquierda y derecha, según la convención del sistema internacional 10 – 20 de Jasper. Los electrodos utilizados para la electroencefalografía fueron del tipo de Gray Walter. El registro se hizo sobre papel por medio de un electroencefalógrafo Alvar de 10 canales.

Se dividió el experimento en dos periodos. En el primero se exigió una vocalización abierta y el apretón de una palanca con el dedo índice de la mano derecha, a la aparición de una luz y al darse un tono respectivamente. En la segunda fase se pidió que se imaginara la respuesta vocal y la flexión del dedo. Mediante este procedimiento se pretendió analizar las variaciones que sufre la respuesta bajo dos tipos de circunstancias: una en la que la R tiene valor instrumental, es decir, cuando aparece en forma abierta y recibe por su presentación E+; y otra en la cual queda a niveles cubiertos (r), no siguiéndole ningún estímulo reforzante externo, por lo que su función se limita a servir de señal para el propio organismo que la emite. Gracias al uso de la EMG se pensó que se podía contar con un registro tanto de R como de r.

Las instrucciones que verbalmente se proporcionaron fueron las siguientes: "Vas a oír un ruido; cada vez que lo oigas deberás apretar esta palanca. Si lo haces bien ganarás un punto por cada buena respuesta que hagas. Yo te daré al final una cantidad de dulces que estará de acuerdo con el número de puntos que ganes. Listo; vamos a comenzar".

Se pasaron enseguida 5 estímulos sonoros e inmediatamente después se dieron estas otras instrucciones: "Ahora vas a ver una luz. Cada vez que la luz aparezca dirás en voz alta la sílaba ≪ba≫. Como antes, si lo haces bien ganarás un punto por cada buena respuesta. Listo; vamos a comenzar".

Se dieron luego cinco estímulos visuales, después de lo cual se proporcionaron nuevas instrucciones; entonces se dijo: Ahora, al oír el ruido vas a imaginar que aprietas la palanca; y al ver la luz, piensas la sílaba ≪ba≫. Listo; "vamos a comenzar".

Se pasaron 10 estímulos, 5 sonoros y 5 luminosos. El orden de aparición fue al azar, con la única restricción de que no se permitió que más de tres estímulos de la misma naturaleza pasaran en forma sucesiva.

L L T L T L T T L T

Tabla 1. Orden serial de las estimulaciones (T: tono, L: luz).

La misma secuencia se mantuvo para todos los sujetos del experimento. Los intervalos entre los E variaron; para su presentación siempre se esperó a que el registro volviera a la línea base. La luz y el tono se dieron al sujeto mediante un audio y un fotoestimulador Soneclat. Los puntos se registraron en un contador que estaba a la vista del (O).

Previamente a las manipulaciones experimentales se entrenó a los sujetos para que se relajaran, haciéndoles observar su propio registro electromiográfico e indicándoles que procuraran que la línea trazada fuera "lo más delgada posible". De esa manera se obtuvo una línea base a partir de la cual se hicieron las distintas mediciones.

El nivel promedio del electromiograma correspondiente a la línea base se obtuvo midiendo cada dos segundos la amplitud de la señal. El registro total se dividió en periodos de 20 segundos. Se tomaron, pues, durante cada periodo 10 muestras del voltaje. El nivel obtenido en cada muestra se sumó para todo el periodo, y se dividió entre el número de muestras.

La cuantificación de las respuestas se hizo midiendo en el periodo de su presentación, la espiga más elevada al final de la pauta de reclutamiento (véase pág. 355 y sig.).

Resultados

La línea base se mantuvo en todos los sujetos sumamente estable, a un nivel promedio de 30 μv.

Los promedios de voltaje que se obtuvieron durante la ejecución de las distintas respuestas fueron: para la R vocal, 350μv; y para la respuesta de flexión del índice, 217μv. El tiempo promedio de duración de una y otra fue de 876 milisegundos para la primera y de 760 milisegundos para la respuesta manual (véase tablas 2 y 3).

	1		2		3		4		5	
	Valores	Tiempo	V	T	V	T	V	T	V	T
1	300	1 400	300	800	350	800	300	800	325	800
2	400	1 000	375	700	400	750	350	750	375	750
3	380	900	350	950	400	900	350	950	350	950
4	250	800	300	800	375	800	350	800	350	800
5	300	1 050	400	900	350	900	350	900	375	900
6	350	800	400	750	300	750	350	750	300	750
7	325	950	300	900	350	950	300	900	350	900
8	400	1 000	425	975	375	950	375	950	400	950

Tabla 2. Valores, en microvolts, de las activaciones electromiográficas en el curso de la ejecución de una respuesta vocal audible, y duración de las mismas en milisegundos; (v) valores; (T), tiempo.

	μv	ms.	μv	ms.	
	300	1 200	375	900	
	240	800	275	800	
1	150	600	150	800	5
	160	600	140	700	
	140	600	150	800	
	400	1 000	425	1 200	
	250	500	220	700	
2	240	500	175	700	6
	250	500	160	600	
	250	500	170	600	
	350	1 100	350	1 000	
	225	800	200	900	
3	100	800	150	900	7
	100	800	150	900	
	115	800	160	900	
	300	1 100	400	1 000	
	220	650	150	700	
4	230	650	160	500	8
	215	650	150	500	
	215	650	150	500	

Tabla 3. Valores, en microvolts (μv), de las activaciones electromiográficas en el curso de la ejecución de una respuesta de flexión del dedo índice que implicaba el oprimir un manipulándum, y duración de las mismas en milisegundos (ms).

Durante la emisión de ambas respuestas hubo una desincronización electroencefalográfica que se inició a partir de la presentación de los estímulos, y que subsistió todo el tiempo en que la activación electromiográfica estuvo presente. Hacia la tercera aparición del estímulo, los cambios de la actividad cortical no abarcaron la frecuencia del ritmo dominante, sino que se limitaron a una baja de voltaje del orden de 25μv. Lo cual constituyó una disminución que correspondió a la mitad del nivel de la línea base.

En forma contraria a lo que esperábamos, siguiendo la recepción de los distintos estímulos, no hubo modificación alguna en el electromiograma en la fase en la que se pidió la emisión de r, salvo en uno de los sujetos que durante las dos presentaciones de la luz y la primera del tono mostró elevaciones del voltaje por encima del nivel de la línea base; tales elevaciones alcanzaron un valor de 50μv. Sin embargo, en el electroencefalograma en todos los sujetos hubo disminuciones de voltaje durante las 10 presentaciones de los estímulos; dichas bajas fueron entre 20 y 25μv. La frecuencia del ritmo dominante no se alteró, permaneciendo en 10 hertz.

Un hallazgo curioso se dio en el curso de este experimento. Cuando se dieron verbalmente las instrucciones a los distintos sujetos se observó, en la derivación correspondiente, al músculo que iba a participar en la tarea demandada, una actividad de suma importancia que casi alcanzó los valores entre los que después fluctuó la respuesta abierta (véanse figuras 1 y 2). Una activación semejante apareció después de que el experimentador decía: "listo"; y como en el caso anterior, la respuesta electromiográfica se concretó siempre al músculo que en seguida se iba a utilizar (véase figura 3).

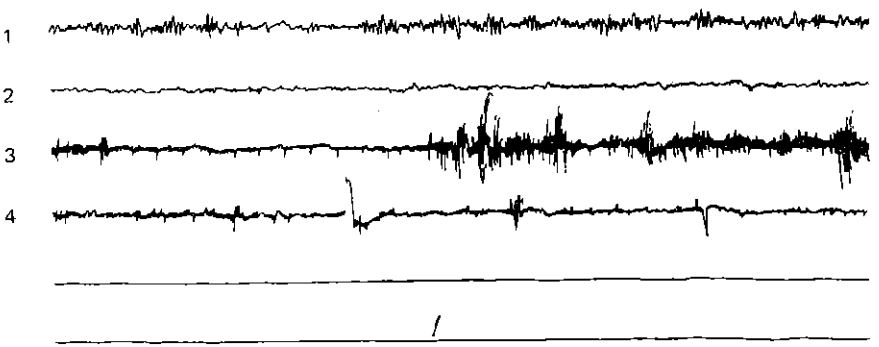


Figura 1. Activación electromiográfica del *flexor digitorum sublimis* durante la presentación verbal de instrucciones, que implicaban la realización de una tarea ulterior en la que dicho músculo se debería poner en actividad 1: EEG occipital; 2: EEG rolándico; 3: EMG del *flexor digitorum sublimis*; 4: EMG del *orbicularis oris*.

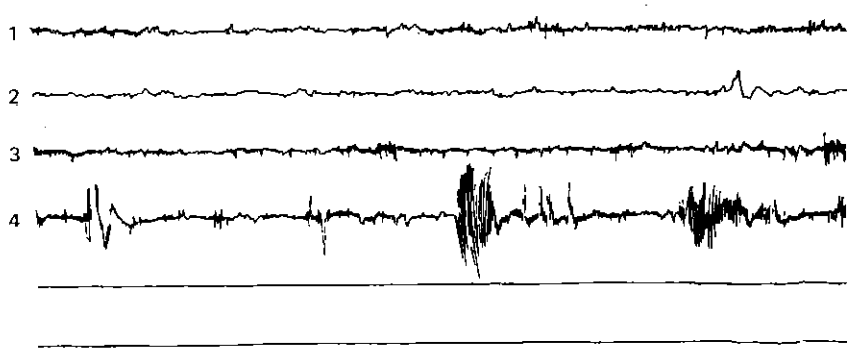


Figura 2. Activación electromiográfica del *orbicularis oris* durante la presentación verbal de instrucciones, que implicaban la realización posterior de pronunciaciones verbales que exigían poner en actividad dicho músculo. Derivaciones, como en la figura anterior.

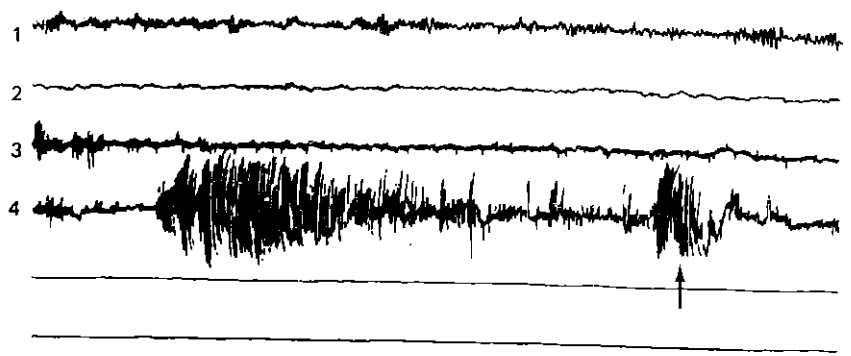


Figura 3. Activación electromiográfica en el *orbicularis oris* cuando se da la señal preparatoria de "listo",,precediendo una tarea que requiere la intervención de ese músculo, dado que se trata de la pronunciación vocal, abierta o cubierta, de la sílaba "ba". Obsérvese, en el punto marcado por una flecha, la activación que corresponde a la presentación de la R vocal audible. Derivaciones como en la figura anterior.

La investigación no condujo entonces a ninguna prueba directa de la hipótesis de Hull. Como ya se dijo, sólo en uno de los sujetos se discernió una actividad encubierta durante la ejecución de las tareas imaginativas; pero su desaparición fue abrupta y no siguió un proceso de reducción progresiva. El análisis de las variaciones de las respuestas verbal y manual, manifestadas al modo instrumental, conduce a constatar que la primera sufre aumentos y decrementos sucesivos en su amplitud, mientras que la segunda va decreciendo progresivamente. Podría suponerse que ambas tienden a estabilizarse, pero el número tan reducido de ensayos empleados no permite confirmar esa suposición. En todo caso, la mayor variabilidad de la respuesta verbal parecería deberse a la falta de una retroalimentación directa a la misma, que fijara los niveles más adecuados. Por lo que respecta a la R manual, en el manipulandum existe la posibilidad de dar ese tipo de retroacciones, lo que propicia un acercamiento progresivo al esfuerzo muscular óptimo. (véase fig. 4).

Sólo resta discutir las activaciones que ocurren en los músculos que se utilizan para llevar a cabo las tareas solicitadas mientras se están dando las instrucciones. Parece que esas respuestas preparatorias específicas forman parte del patrón general del llamado reflejo de orientación, en el periodo en que las activaciones que lo forman han recibido ya una ordenación jerárquica a través de reforzamientos sucesivos (véase págs. 148 y siguientes 174 y siguientes 190). Como el reflejo de orientación será objeto de una muy cuidadosa serie de consideraciones, por el momento bástenos con lo que

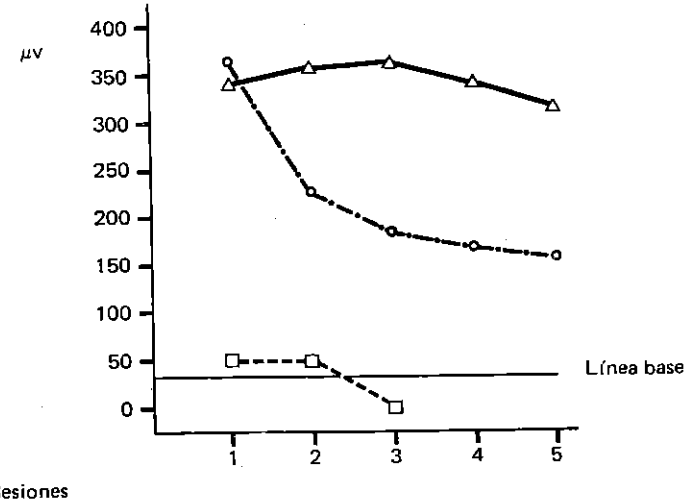


Figura 4. Variaciones de la respuesta a lo largo de cinco ensayos; Δ: respuesta verbal; o: respuesta manual; □: respuestas verbales y manuales encubiertas (datos de un solo sujeto). Véase que mientras la respuesta verbal tiene altibajas, la manual decrece progresivamente. Las respuestas encubiertas, por su parte, disminuyen de manera abrupta.

afirmamos antes. Siendo, pues, prematuro ahondar por el momento en mayores detalles, esperemos contar con el material pertinente para elucidar mejor lo que precede. De igual manera, más tarde se comprenderán las desincronizaciones y las disminuciones de voltaje electroencefalográficas, que ocurrieron en el momento de la aparición de los primeros estímulos y respuestas en la fase inicial del experimento.

Si volvemos a Hull (1930, *ibid*) nos encontraremos que la reducción no sólo se da por el lado de la amplitud de las R, sino que también alcanza a su número. En otras palabras, ya no es indispensable que se dé la cadena completa de R; basta con que ahora aparezcan unas cuantas: las necesarias para producir la estimulación distintiva que originará la R instrumental.

A las respuestas ya reducidas, que dan lugar a una estimulación propioceptiva que sirve para provocar una R instrumental, las simbolizaremos de aquí en adelante de la manera siguiente: r ——→ e; y a los lazos que hay entre una e y una respuesta instrumental: e ---→ R, indicando con eso que es una relación temporal susceptible de acentuarse o de perder fuerza. En el primer artículo en que trató este problema, Hull introdujo una nota de página en la cual hacía notar el hecho de que a partir de la sustitución de estímulos

que se producía entre un E de la cadena externa y un e de la serie interna, podría pensarse en la existencia de un simbolismo propio del individuo, pero que no debería confundirse con otro tipo de actos puramente estimulativos que se utilizan en la comunicación dentro de los grupos sociales (los actos del lenguaje), que también se reducen hasta llegar a adquirir una naturaleza subvocal. Sin embargo, no fue más allá para establecer las diferencias que entre uno y otro aparecen; se conformó con hacer ese comentario. En sus *Principles of behavior*, que fueron publicados trece años después, volvió a tocar el tema de las funciones de la propiocepción diciendo: "Ultimately we shall see reason to believe that this seemingly humble and obscure receptor (el propioceptivo) play an indispensable role in the most complex and subtle activities ever evolved by nature —those of simbolic behavior or thought" (Hull, 1943, pág. 35); pero tampoco desarrolló más esta aseveración.

En general, poco se han estudiado las condiciones precisas en las cuales una estimulación externa se llega a interiorizar. La corriente piagetiana basa buena parte de sus supuestos en el concepto de interiorización, pero en ningún momento señala qué es lo que hace que una respuesta abierta se reduzca. Sus conceptualizaciones quedan entonces a un nivel puramente descriptivo, resultado natural del método clínico en el que se apoyan las observaciones. Siguiendo la formulación de Hull puede encontrarse una vía para el estudio objetivo de estos procesos. El apareamiento en el tiempo de los dos tipos de estimulaciones: la externa y la propioceptiva, parece apuntar a una explicación; más adelante describiremos una serie de experimentos en los que se demuestra la sustitución de una estimulación externa por una interna, demarcándose rigurosamente las condiciones que dan lugar a ese cambio. El mérito de Hull fue, entonces, el de suponer hipotéticamente la especie de mecanismos que podrían constituir la base de ciertas previsiones. El concepto de reducción de las respuestas que no son instrumentales, y el de simplificación de la serie de las mismas, son dignos de considerarse aunque no debe perderse de vista en ningún momento que la tendencia a la economía biológica, a la que se hace mención en el esquema hulliano, no deja de ser una mera expresión seudoexplicativa puesto que atribuye los procesos de reducción a un principio vagamente enunciado que gobierna a la materia viva, sin dar cuenta de los mecanismos efectivos que entran en juego. Anticipándonos un poco a lo que diremos más adelante, tal vez valga la pena señalar aquí que a través de un proceso de reforzamiento es como se van fijando los elementos que subsisten en una cadena de r ——→ e. Así mismo, la vuelta a los e se realiza gracias a una gradual discriminación de índices, que es igualmente

ayudada por las contingencias de reforzamiento. En otro capítulo analizaremos en detalle el proceso y fijaremos las diversas condiciones que se requieren para que se produzca el fenómeno sospechado por Hull.

No obstante, debemos decir, que dentro de la tradición hulliana no todo quedó ahí, sino que algunos de los miembros de tal escuela desarrollaron después el concepto de actos de puro estímulo, que como ya vimos, no fue suficientemente elaborado por quien lo formuló.

EL INCORRECTAMENTE LLAMADO PRECONDICIONAMIENTO SENSORIAL

Una especie de prueba experimental de la hipótesis fue la que realizó Shipley (1933, 1935), quien al repetir y refinar a la vez el modelo de una primera investigación realizada por Prokofiev y Zeliony, volvió a encontrar el fenómeno que éstos en un principio reportaron, el cual consiste en que un estímulo neutral que jamás se ha presentado, junto con una determinada reacción, dentro de un proceso de condicionamiento, llega a producir tal reacción, desempeñando así el papel de EC de la misma, sólo por el hecho de que en una fase previa dicho estímulo fue apareado a otro que en ese entonces tenía también un carácter neutral, pero que después dejó de serlo al condicionarse a la reacción respectiva. La fase crítica en este tipo de experimento es, pues, el apareamiento de dos estímulos neutrales; parece que gracias a esa conjunción, cuando una R se condiciona a uno de ellos, el otro también muestra la capacidad de evocarlo.

En el experimento de Prokofiev y Zeliony los E neutrales utilizados fueron un metrónomo y un E aplicado rítmicamente sobre la piel para producir una reacción de los receptores táctiles. El segundo paso, consistente en el condicionamiento de uno de los estímulos a una RI, se dio al presentar el E táctil junto con un choque eléctrico a la mano, la cual era retirada a consecuencia de la estimulación nociceptiva recibida; posteriormente se hizo sonar el metrónomo y se observó que producía igualmente la R de retirada de la mano a pesar de que antes no se había asociado, en forma directa, con el EI. Shipley (1933) señala, al hacer la crítica de este experimento, que el metrónomo sonó durante 10 segundos, por lo que, teniendo en cuenta que se utilizaron sujetos humanos, en tan largo lapso hubo oportunidad de que intervinieran otros tipos de procesos para originar la reacción , además de los del condicionamiento de tipo clásico. Le Ny

(1967), por su parte, señala que el hecho de que se hubiera seguido presentando la combinación de E neutrales después de que ya se había formado la conexión condicionada, entre uno de esos estímulos y la retirada de la mano, hace equívocos los resultados, los cuales pueden entonces considerarse, quizá con una mayor base, como un condicionamiento de segundo orden. Es decir, desde tiempos de Pavlov (2a. edición), se da por un hecho que es posible establecer un nuevo condicionamiento a partir de un EC. Se sabe que el EC, en cierta medida, hace las veces del EI. Por un lado, despierta la respuesta típica de este último y, por el otro, adquiere incluso alguna de sus propiedades reforzantes pues, en realidad, llega a mantener dentro de límites un tanto estrechos las respuestas condicionadas que transfiere a otros estímulos neutrales. Con base en lo anterior es posible entender con mucha facilidad cómo una serie de presentaciones conjuntas de un EC con un E neutral, da lugar a que la RC del primero pase al segundo, que, como ya se dijo, recibe el nombre de condicionamiento de segundo orden. No sólo es factible producir este tipo de condicionamientos, sino también de tercer y cuarto órdenes; sin embargo, el grado de dificultad en su establecimiento aumentará conforme nos vayamos alejando del EI original. Asimismo su estabilidad será cada vez menor, dado que el valor reforzante de los nuevos EC habrá disminuido igualmente. El valor reforzante que tiene un EC es adquirido; de ahí que su capacidad para acrecentar la posibilidad de ciertas R no sea considerable, excepto en ciertos casos en los que un E previamente neutral se ha asociado con un gran número de reforzamientos primarios. Conviene, pues, distinguir estos reforzadores aprendidos, que denotaremos con el signo E+, respecto de los EI+, estímulos reforzadores incondicionados.

Por lo que se refiere a la enmienda que Shipley quiso hacer del experimento de Prokofiev y Zeliony, consistió fundamentalmente en atacar el error que se relaciona con el largo tiempo de actuación del E que podía llamarse de prueba, porque se usa para comprobar la transferencia del condicionamiento. Como E neutrales empleó un centelleo luminoso y un golpe sobre la mejilla, dado justamente debajo del ojo derecho para provocar de esta manera un parpadeo; el EI consistió en un choque eléctrico aplicado al dedo índice. La RI fue, pues, una reacción de retirada. Los estímulos neutrales en el grupo experimental se dieron asociados, lo cual no ocurrió en los grupos que sirvieron de control. Se condicionó luego el golpe sobre la mejilla al choque eléctrico, y finalmente se hizo la prueba con el solo centelleo, habiéndose observado que en el grupo experimental el 60% de los (O) reaccionaron retirando su dedo tras la aparición de ese E. En otro experimento (1935) un tanto más complicado, en el que

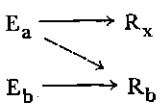
se utilizaron numerosos grupos de control y en el cual los estímulos fueron un zumbador y un centelleo condicionados indistintamente a un golpe sobre la mejilla para producir un parpadeo, se obtuvieron resultados semejantes; el solo condicionamiento del centelleo a un choque eléctrico que originaba una retirada del dedo, resultó suficiente para que el zumbador diera origen, durante la prueba, a esa misma reacción de retirada en un porcentaje de los (O) igual al del primer experimento.

Ahora bien, si el fenómeno existe, ¿cuál es entonces su explicación? Shipley sugiere varias hipótesis, pero la que aquí nos interesa es precisamente la que recibió por parte de él mayor realce, y que apunta a la formación de una cadena de respuestas reflejo—condicionadas en la que, conforme al modelo de Hull, la cinestesia de las R constituye el estímulo condicionado de la reacción final.

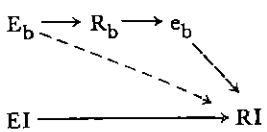
Sean, pues, los estímulos: E_a (centelleo), E_b (golpe sobre la mejilla), E_c (zumbador) y EI (choque eléctrico); y las respuestas R_x (respuesta no determinada), RI (retirada de la mano) R_b papardeo, e_b (estimulación propioceptiva originada por R_b), relacionadas de la manera siguiente:

Primer experimento

Primera fase: Apareamiento de E neutrales



Segunda fase: condicionamiento a la RI



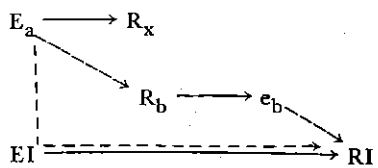
Se tendrá entonces, en una tercera fase de prueba, la concatenación $E_a \dashrightarrow R_b \longrightarrow e_b \dashrightarrow RI$.

Igualmente, en el segundo experimento tenemos:

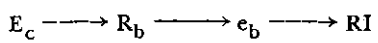
Primera fase



Segunda fase



Tercera fase



Dicho de otro modo, es la estimulación propioceptiva de la respuesta de parpadeo la que da lugar a la reacción de retirada del dedo. Esa reacción, entonces, sólo aparentemente es provocada por un E que se considera neutral, puesto que no se ha condicionado en forma directa a la R que ahora produce. En realidad, como lo muestra un análisis más detallado de todo el proceso, tal E se halla asociado, aunque de manera mediata, a través de las varias veces mencionada respuesta de parpadeo, con la RI de retirada del dedo, originalmente propia del estímulo nociceptivo.

Existe una vasta bibliografía acerca de lo que se ha venido llamando precondicionamiento o precondicionamiento sensorial, la cual surgió como consecuencia del hallazgo de Prokofiev y Zeliony. No es nuestro propósito revisarla pues existen presentaciones muy completas de la misma (véase por ejemplo, Le Ny, 1967); además, no están comprendidos dentro de los límites impuestos a este volumen los problemas que se relacionan con dicho tipo de estudios. Sólo en la medida en que arrojan luz sobre ciertos encadenamientos de estímulos y respuestas, nos referiremos a ellos.

Sin embargo, creemos que vale la pena desviarnos un momento de la línea general seguida en esta exposición, para reflexionar únicamente de pasada en algunos supuestos implícitos en las investigaciones relativas al precondicionamiento sensorial, supuestos que en cierta manera se hallan un tanto explícitos en el propio nombre con el que se ha bautizado al fenómeno. Particularmente, es en los escritos de Birch y Bitterman (1951) donde esa preconcepción, a la que en seguida nos referiremos, aparece de un modo más claro; los autores soviéticos son más circunspectos en este sentido, ya que hablan simplemente de formación de lazos temporales respecto de estímulos considerados como indiferentes (véase por ejemplo, Asratyan, 1961). No obstante, en la fundamentación de un gran número de experimentos figura la idea de que en las relaciones que se establecen entre diversos estímulos, pueden llegar a excluirse las respuestas; de ahí que se diga que son relaciones sensoriales las establecidas. No cabe duda de que se incurre en una petición de principio cuando se hace tal clase de afirmaciones, dado que antes de expresar una afirmación de esa índole es necesario definir lo que es una respuesta, así como demostrar que de la categoría así formada, quedan excluidas las impresiones sensoriales. En tal supuesto se encuentra implícita la suposición ya criticada, (véase págs. 22-23) en el sentido de que el (O), en el aspecto sensorial, es únicamente afectado, marcado por los estímulos. La falsedad de dichas aseveraciones fue demostrada mediante algunos datos experimentales que permiten rechazarlas. No se puede hablar entonces de precondicionamiento; lo que el organismo

aprende es a responder a combinaciones de estímulos que se asocian siguiendo el modelo pavloviano (véase Kimble, G. A, 1964). O sea, en el caso del experimento de Prokofiev y Zeliony el metrónomo constituye simplemente el EC del E táctil; pensar otra cosa es olvidar al (O) como ente reactivo. Es todavía menos aceptable considerar este tipo de hechos como un precondicionamiento sensorial, suponiendo que en este caso no estamos frente a respuestas del organismo dadas, como todas las demás, a la estimulación que se está recibiendo.

El fenómeno al que nos referimos quizá, en última instancia, ponga en duda una extensión exagerada del principio de que para establecer una conexión E-R es necesario un EI+ de ciertas características, como las que generalmente se conciben en las teorías del aprendizaje relacionadas con el concepto de reducción del impulso; pero no se puede llegar al extremo de negar la importancia de las R en los intercambios con el medio, en favor de actividades centrales vagamente postuladas.

En el experimento de Shipley las relaciones entre estímulos y respuestas son muy claras, por lo menos en apariencia; y no admiten una interpretación como las que podrían argüir, en otros ejemplos, los autores que sustentan las implicaciones del "precondicionamiento sensorial". A fin de cuentas, lo que Shipley formó fue una cadena de reflejos condicionados. Primero condicionó la reacción de parpadeo y luego la convirtió en el EC de la retirada del dedo al choque eléctrico. Empero, si queremos ser honestos en la presentación, debemos admitir que el problema tiene muchas más complicaciones que las que a primera vista aparecen. Así Lumsdaine (1939), al repetir el experimento utilizando registros fotográficos de la R, en los que siguió al detalle el orden en el que éstas iban apareciendo, encontró que si bien es cierto que la luz evoca la R de parpadeo y que no es sino hasta después de su aparición cuando se da la retirada del dedo, hay otras ocasiones en las que se presenta la secuencia inversa (Kimble, G. A. 1961).

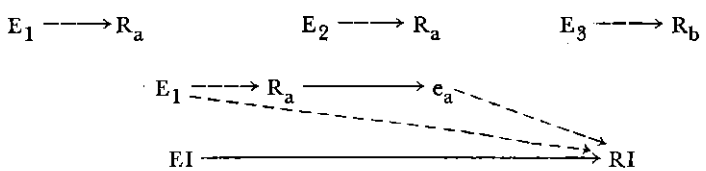
Este último fenómeno debilita las explicaciones que se basan en el papel instigador de los e interoceptivos provocados por las R abiertas. No obstante, refuerza la concepción del encadenamiento de la R el hecho de que se haya observado, por otra parte, que si la respuesta de parpadeo no aparecía tampoco se presentaba la R de retirada. Osgood ha querido sortear las críticas al modelo del encadenamiento con una interpretación que, por lo que respecta a los hallazgos que comentamos, no deja de ser ad-hoc pero está acorde con las hipótesis hullianas; es decir, la respuesta de retirada se da a una estimulación propioceptiva que surge de una de las partes reducidas o de los índices encubiertos que dan comienzo a la R abierta de parpadeo. De todas

maneras, no cabe duda de que hace falta una investigación más detallada de los procesos analizados por Shipley.

Habría que sujetar a ambientes experimentales controlados a los (O), haciéndoles que se fijaran, merced a contingencias ambientales nociceptivas, en todos los posibles índices que anteceden al E que tratan de evitar, incluyendo a las primeras inervaciones musculares que preceden a una R abierta apareada previamente con el estímulo incondicionado negativo. Si se lleva el registro de todas las actividades musculares y de las relaciones temporales que guardan con la RI, se podría comprobar la efectividad de las señales propioceptivas iniciales que acompañan el desencadenamiento de un acto abierto, para servir como EC de otra R. La explicación de Osgood quedaría en ese momento bien fundada.

Grice ha realizado una serie de estudios (1958,1965) para comprobar la forma como una R abierta común, que se ejecuta frente a dos estímulos diferentes, sirve para asegurar la transmisión del condicionamiento de uno a otro de esos E sin que sea necesario, para lograrlo, sujetar a ambos a una presentación apareada, en la que EC preceda a EI; es decir, resulta suficiente que uno de esos estímulos se condicione para que el otro también presente la RC. El procedimiento utilizado por este autor consiste en hacer que frente a tres E distintos, el (O) manifieste dos especies de respuestas manuales: una misma R ante dos de los E, y una R diferente en presencia del otro estímulo.

Uno de los estímulos, elegido entre los dos que reciben la respuesta común, se condiciona a un soplo de aire para producir una R de parpadeo. Posteriormente se ve que la RC de parpadeo se presenta también al aparecer el E con el que comparte la R común, no ocurriendo lo mismo tras el otro E que suscitaba una R de naturaleza distinta. Los datos de Grice permiten suponer que las estimulaciones propioceptivas resultantes de la realización de una R, se condicionan a la R incondicionada de acuerdo con la siguiente secuencia:



Entonces $E_2 \dashrightarrow R_a \longrightarrow e_a \dashrightarrow RI$, debido a que los estímulos propioceptivos de R_a se condicionaron a RI. El problema reside en que a pesar de que en algunas de las investigaciones de Grice (Grice, Simmons y Hunter, 1963) se estudió específicamente esa posibilidad, no se demostró que los movimientos tentativos, como

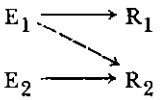
disponerse por ejemplo a realizar la reacción manual previamente aprendida, dieran lugar al mismo fenómeno que originó la R abierta. Otro obstáculo a la concepción del condicionamiento a estimulaciones propioceptivas surge cuando se tienen en cuenta las relaciones temporales (Grice y Kohfeld, 1969) que hay entre la R abierta común y la RC, y se ve que no es lícito afirmar, en algunos de los experimentos, que la aparición de esta última se deba a indicios provocados por la R abierta. Entonces, el trabajo de Lumsdaine pone en duda que los estímulos propioceptivos de la R abierta total sean los que se condiconen a la R_1, apuntando así a la suposición de que únicamente las e iniciales lo hagan. El trabajo de Grice no acierta a definir claramente esa posibilidad.

Como está fuera de duda el condicionamiento a sensaciones internas, ya se trate de los receptores que inervan las vísceras (Bykov, 1956) o de los que reciben la información cinestésica (Krasnagorski, citado por Pavlov, edición de 1963), el fracaso de Grice no debe considerarse como una prueba suficiente de que las sensaciones propioceptivas, cuya intensidad es mínima, sean incapaces de desencadenar, a través del condicionamiento clásico, reacciones de variada índole. Lo que hace falta, más bien, es establecer las condiciones que ofrezcan la oportunidad para que se produzca un condicionamiento como el que nos ocupa en este momento. Más tarde, cuando recordemos los experimentos de Grice, señalaremos cual es el método para que el organismo se vuelva hacia sus propioceptores en búsqueda de señales. Por el momento y para no perder de vista el mal llamado "precondicionamiento sensorial", examinaremos otro tipo de técnicas que permiten poner de manifiesto la R que se halla entre el E neutral y la RC.

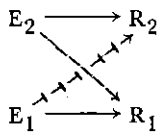
Así Coppock (1958) utiliza un método al que denomina de preextinción simple (véase el capítulo 5 para el concepto de extinción) que consiste en presentar en la primera fase los dos E neutrales apareados, para después debilitar las ligas asociativas que se establecieron entre ambos, mostrando solamente uno de los E sin que se vea seguido por el otro. Un procedimiento más es el de preextinción invertida, en el que durante la segunda fase se proporciona el primer estímulo después y no antes del segundo. Otra técnica es la de precondicionamiento con inversión, en la cual E_2 aparece antes de E_1, siendo E_2 el que se condiciona a R_3. Como E de prueba se utiliza E_1 en estos casos. Si es cierta la teoría que atribuye a una R que hace las veces de intermediaria la aparición de la RC a un E que previamente no se le ha condicionado, entonces a partir de esa serie de manipulaciones de los estímulos es factible predecir que con preextinción simple se debilitará el condicionamiento; y la probabilidad

de aparición de la RC después del estímulo al cual no se le ha apareado, será menor que cuando no se usa este método. Por otro lado, la preextinción inversa comparada con la preextinción simple, tendrá menos capacidad de debilitar lazos asociativos, pues sucederá que:

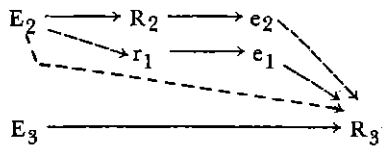
1ª fase



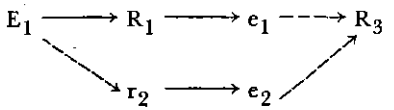
2ª fase de extinción inversa



3ª fase



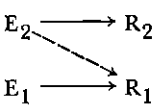
En los diagramas anteriores ——| ——| ——| ——| representa una relación sujeta a debilitamiento. Dadas las condiciones anteriores se tendrá:



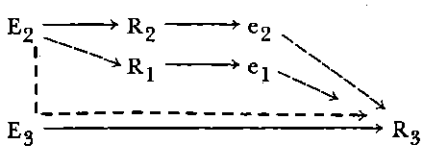
en donde la probabilidad de que aparezca R_2 es disminuida por el procedimiento seguido en la segunda fase. Sin embargo, la probabilidad de que E_1 suscite R_3 no se ve afectada por el hecho de que si se supone que e_1 y e_2 se dan una tras otra en el tiempo, sus efectos van a sumarse.

Por último, un precondicionamiento con inversión igualmente dará oportunidad a que se establezcan asociaciones adicionales; de ahí que supere al procedimiento de precondicionamiento común y corriente. Tenemos entonces:

1ª fase



2ª fase



3ª fase



Los resultados de los experimentos de Coppock concordaron con la hipótesis, excepto en lo que se refiere al precondicionamiento con inversión. Curiosamente, el autor afirma que por ese motivo surgen serias dudas sobre la teoría que supone una R intermediaria, aunque creemos que tal aseveración no deja de ser exagerada dado que sólo uno de los grupos no respondió de acuerdo con lo predicho en la hipótesis. Era de esperarse, además, que en este último caso el condicionamiento a la estimulación proporcionada por una RC fuera más difícil que el condicionamiento a los e de una RI, sobre todo porque las probabilidades de aparición de RI y de RC son distintas: máximas para la mencionada en un principio, y sujetas a las contingencias de reforzamiento para la segunda. Tales contingencias, por otro lado, no están definidas con claridad bajo las circunstancias propias de estos experimentos. En suma, cabe decir que Coppock probó la hipótesis que habla de una R intermediaria encadenada a la R de prueba en el precondicionamiento.

Entonces, teóricamente se forman cadenas de respuestas a través de los procesos de condicionamiento, ligándose así un E que en apariencia es neutral, con una RI frente a la cual no existe el antecedente de apareamiento. En algunos trabajos se ha supuesto que el reflejo de orientación[5] es el que proporciona el lazo que hace falta para unir dos respuestas que aparecieron como fenómenos discretos en el tiempo. Siguiendo esa vía de investigación es probable que se obtengan resultados muy interesantes, aunque no cabe duda de que se presentarán muchas dificultades en el curso de tal clase de estudios, ya que los múltiples componentes del reflejo harán problemático el control experimental. Paks (1968), por ejemplo, creyó comprobar el papel que juega la R de orientación en este tipo de fenómenos, mediante el simple recurso de habituar (pág. 148) a los animales con los que hizo sus experimentos a los estímulos de carácter neutral cuya presentación apareada necesita anteceder al condicionamiento a la RI. Según la interpretación que dio a los datos de sus estudios, la habituación de los E produjo una retroalimentación reducida de los diversos componentes del reflejo de orientación, deteriorándose con ello la condición que permite el encadenamiento de la R. En consecuencia, el grupo en el que se habituó el reflejo presentó un pre-

[5] El reflejo de orientación es la respuesta que da el organismo a todos los estímulos novedosos; como su nombre lo indica, consiste en una orientación de los receptores hacia la fuente estimulativa, así como en una serie de cambios en el sistema nervioso autónomo y en el músculo-esquelético. Pavlov le llamó, muy descriptivamente, reflejo de ¿qué sucede? o ¿qué es eso? (Véase Pavlov, 1963; Sokolov, 1960 y 1963; y en esta obra, págs. 148 y siguientes; 174 y siguientes; 190 y siguientes).

condicionamiento menor que el grupo que no recibió ese tratamiento[6].

Otro método de investigación es el empleado por Enzie (1969), quien utilizó E condicionados de carácter muy fuerte para poner en evidencia, de mejor manera, la respuesta intermediaria. Las posibilidades experimentales que esa técnica ofrece no deben desaprovecharse, aunque habrá quien diga que el precondicionamiento sensorial exige estímulos de índole absolutamente neutral; sin embargo, ¿qué estímulo es neutral? Hay que reconocer, finalmente, que Enzie fracasó y no pudo probar que la respuesta salival producida por un ácido fuera una R intermediaria que ligaba el E neutral con la RI, ya que dicha R glandular no apareció en un número suficiente de veces como para estar en posición de afirmar que a partir de la estimulación provocada por la misma, surge la R testigo. A pesar de eso, no es factible afirmar que no existan otros tipos de R perfectamente mensurables que den cuenta de ese eslabón que le falta a la cadena.

El problema, como ya resulta obvio, es complejo. Muchos de los resultados negativos se deben al hecho de que el organismo presta atención, principalmente en estos casos en que se utiliza una respuesta con la cual se evita un estímulo de naturaleza nociceptiva a toda clase de cambios que le sirvan para descubrir el próximo advenimiento del E. Entonces, las más mínimas señales interoceptivas serán atendidas prontamente para así responder con rapidez y cumplir con las necesidades de salvaguarda de los receptores. En otras palabras, es la propia situación experimental la que obliga al (O) a responder a los indicios o señales más insignificantes. Como comentábamos al referirnos a la dificultad que provocan los registros fotográficos de Lumsdaine, lo que importa es establecer las condiciones experimentales que prueben inequívocamente el aserto de Osgood, en el sentido de que el condicionamiento se produce a las primeras señales de la R, incluso cuando ésta aún no se manifiesta totalmente.

Digamos, para terminar, que el aprendizaje de evitación hace que los estímulos propioceptivos cobren preponderancia, sobre todo si el ambiente externo no proporciona los cambios en la estimulación que hacen falta para preparar una R cuya prontitud de aparición resulta importante porque protege de estimulaciones de tipo nociceptivo.

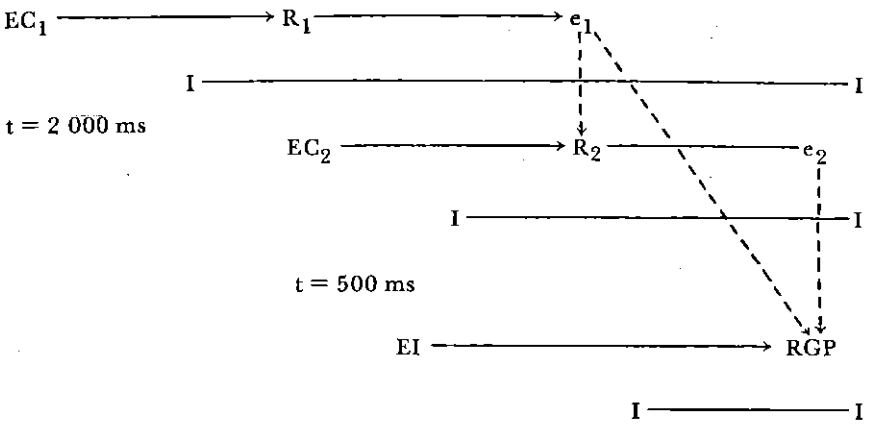
La susceptibilidad del organismo a comprometerse en cadenas de respuestas en las que intervienen estimulaciones propioceptivas como elementos disparadores, se manifiesta en una serie de experimentos desarrollados por Wickens (1959), en los que se analiza el condicionamiento de la reacción galvánica de la piel (RGP).

[6] Su análisis, empero, nos parecerá incorrecto a la luz de los datos que aportaremos sobre el reflejo de orientación en los capítulos siguientes.

Lacey había descubierto que si se da una señal compuesta por dos estímulos —uno auditivo y otro visual— para anunciar la aplicación de un choque eléctrico a la mano derecha, y si los tiempos de aparición de los elementos del compuesto varían, es decir, si se proporciona uno antes del otro manteniéndose su exposición hasta el momento en que se aplica el EI, entonces, cuando se da aislado el estímulo condicionado más largo llega a producir una RGP más amplia que el otro. Por otra parte, en el caso de que cada uno de esos estímulos jamás se presente dentro de un complejo, se tendrá una relación inversa: el EC más corto producirá una R mayor que el que le excede en longitud temporal.

Wickens tomó esos datos y los sometió al análisis siguiente. Primero, por lo que toca a los parámetros temporales en los que se desarrolló el experimento, debe decirse que el estímulo de mayor duración (EC_1) apareció 2 000 milisegundos antes del choque eléctrico, mientras que el más corto (EC_2) comenzó a presentarse a los 500 milisegundos. Habíamos ya señalado que precisamente alrededor de los 500 milisegundos se halla el tiempo óptimo para que un E se convierta en señal de otro; es decir, para que dos estímulos apareados establezcan entre sí, de una manera más fácil los vínculos que son propios del condicionamiento, deben encontrarse separados a lo más, por tal intervalo. Si el espacio temporal aumenta, decrece monotónicamente la efectividad del condicionamiento. Sin embargo, cuando se aparea un estímulo condicionado complejo compuesto de dos excitaciones de diversa índole[7] proporcionadas a intervalos temporales diferentes, entonces se produce una interrelación de la cual dan cuenta, al fin y al cabo, los resultados de Lacey. O sea, entre esos estímulos se establecen determinadas asociaciones a partir de los estímulos propioceptivos que nacen de la respuesta que el organismo proporciona al primero de ellos en el momento de su aparición. Gracias a esos nuevos vínculos que se formaron en el curso de la excitación, EC_1 aislado da lugar a una RGP mayor, que no viene a ser otra cosa que el producto de dos estimulaciones paralelas: la que corresponde al propio EC_1 y la que se vincula a la R que provoca EC_2, despertada mediante vía asociativa condicionada por la propiocepción de la respuesta que es particular a EC_1. Así:

[7] El condicionamiento a estímulos compuestos implica una serie de problemas que serán revisados posteriormente (Véase capítulo 5).



Tenemos que e_1 se convierte en señal de R_2, y la estimulación propioceptiva correspondiente a esta última R da lugar a RGP[8]. Al presentarse por separado, EC_1 despertará una RGP aumentada que viene a ser el producto de los dos elementos del compuesto. Dicho de otro modo, RGP resulta de $e_1 + e_2$; EC_2 aislado únicamente dará lugar a la RGP que le es propia.

El mismo Wickens comprobó su análisis al predecir que un EC aislado cuya aparición tiene lugar a diversos intervalos entre 500 y 4 600 milisegundos, producirá una mayor respuesta a 500 milisegundos; la intensidad de la misma bajará alrededor de los 100 milisegundos. Por lo contrario, un estímulo compuesto en el cual el intervalo de presentación que hay entre el EC_1 y EI varíe entre 500 y 4 600 milisegundos, y en el que EC_2 siempre aparece a 500 milisegundos, mostrará una relación inversa en lo que corresponde al E más largo. En otras palabras, la fuerza de la R será mayor a 1 000 milisegundos, pues precisamente con ese intervalo se presenta la mejor oportunidad para que se establezcan las relaciones antes indicadas, debido a que hay 500 milisegundos entre EC_1 y EC_2, así como un lapso igual entre este último y EI. Sus investigaciones efectivamente confirmaron lo anterior, al presentar para los grupos control y experimental dos curvas, una de las cuales era la imagen en espejo de la otra (Wickens, 1959 y 1962). Los datos encontrados en esos experimentos fueron verificados recientemente por el mismo autor (Wickens, 1973), quien utilizó como RC la flexión de la pata delantera

[8] El esquema difiere ligeramente del de Wickens, puesto que aquí se utilizan los símbolos que hemos ido introduciendo a lo largo de la exposición. El esquema se aclarará todavía más cuando hablemos de Guthrie, más adelante. Para ser francos, Wickens señala que en el fondo de este fenómeno se encuentran dos tipos de procesos: uno de naturaleza E – R y el otro de tipo E – E; hemos desatendido deliberadamente dicha concepción.

de sus (O). De esta manera quedó excluida en forma definitiva la posible contaminación que el RO podría haber causado en la RGP.

OSGOOD Y LAS RESPUESTAS MEDIATORIAS

Ahora bien, aceptada la existencia de cadenas como la demostrada por Shipley y por los otros autores citados, otro paso en la elaboración de los supuestos de Hull que se relacionan con los actos de puro estímulo, se debe a Osgood (1953), quien es autor de una de las construcciones teóricas más completas aplicada a diversos procesos conductuales, de las R que al generar una estimulación distintiva sirven para guiar el comportamiento. Sus formulaciones se encuentran plagadas de supuestos escabrosos cuya comprobación, en general, parece estar en la actualidad fuera de nuestras posibilidades. Por eso, desde un principio, el propio Osgood se acogió al recurso de afirmar que la suya es simplemente una construcción hipotética, la cual no exige necesariamente poner en evidencia las respuestas inferidas a partir de los datos observables. Pero no obstante que recurre a la argumentación teórica, y a pesar de una investigación experimental sostenida que siguió el modelo del diferencial semántico (Osgood, C. E., Suci, G. y Tannembaum, P., 1957), el problema principal al que se sigue enfrentando se refiere a la falta de distintividad de las R que él coloca a la mitad de la cadena que va del E a la R abierta y observable. Esta falta de distintividad constituye entonces, quizá, el más serio obstáculo con el que tropieza la teoría (véase pág. 69 y sig.).

La suposición fundamental que constituye la base de todos sus conceptos teóricos es la de que en la R existen partes vinculadas en forma directa al E que la provoca, y partes más libres que se pueden separar o desligar. Tenemos así una R total (RT), compuesta por todas las reacciones desencadenadas por un E. Por ejemplo, el alimento produce salivación, movimientos de masticación y deglución. Entre estas reacciones, la salivatoria llega a separarse en ocasiones del estímulo, y a ser provocada por un E neutral. La respuesta condicionada está constituida, entonces por aquellas partes de la R total cuya índole permite cierto desligameinto del estímulo. Estas R desligables tienen además la propiedad de reducirse, como ya Hull lo señaló, respecto de los actos de puro estímulo, y la de servir, como éstos, de señales para desencadenar otras respuestas.

El esquema propuesto por Osgood es, pues, el del condicionamiento clásico que ya conocemos, con el agregado de que la RC es una reacción desligable del comportamiento total provocado por el

Biblioteca Central
Univ. Veracruzana

E externo. Los antecedentes del concepto de estimulación distintiva de las propias respuestas del organismo, la cual sirve para formar una cadena en el comportamiento, se hallan tanto en Hull (1930) como en Guthrie (1960), quien basó toda su explicación del condicionamiento clásico, por una parte, en el papel que desempeñan las estimulaciones propioceptivas que tienen lugar en el curso de los movimientos ejecutados por el (O), como reacción a los E externos; y por otra parte, en la posibilidad de ligar esos estímulos producidos por el movimiento a las RI. O sea, Guthrie supone que la conexión no se establece entre dos E externos, sino entre los e que nacen de la reacción del (O) al primero de los estímulos ambientales proporcionados y la R final que se da al EI. Expresando de un modo más claro lo anterior, mediante el recurso de un ejemplo vemos que, según Pavlov[9], un perro segrega saliva al escuchar un sonido porque el apareamiento de ese E con la comida ha dado lugar a que uno, el primero, se convierta en señal de la otra.

Para Guthrie el aprendizaje se produce por mera contigüidad. Los E que anteceden en cierto momento a una R, adquirirán la capacidad de evocarla posteriormente. En nuestro ejemplo, los e que en realidad preceden a la R que se da al E alimentario, son los F propioceptivos de la reacción del perro al sonido. Si se tienen en cuenta los intervalos temporales utilizados generalmente en los experimentos de Pavlov, se repara en que el lapso usual de 2 segundos entre EC y EI viene a ser demasiado largo. O sea, se llega a la conclusión de que durante ese tiempo el impulso nervioso bien puede recorrer varias veces la distancia que hay entre el receptor y el centro de integración, así como la vía eferente que va del centro a los músculos conectados con la respuesta.

Entonces un antecedente más lógico de la RC viene a ser el estímulo propioceptivo que produce la respuesta de escucha o de orientación al tono. En esta forma es posible explicar, además, otros fenómenos como el del retardo en la aparición de la RC en los experimentos en los que el EI no se da inmediatamente después del EC, sino una vez transcurridos varios segundos.

El lapso que se presenta entre un estímulo y otro es llenado, así, por una actividad del (O) que satisface una función muy especial. Más adelante retomaremos a esto; por el momento conformémonos con indicar que existen diversos factores que nos llevan a considerar que la cinestesia o en general la interocepción, sirve de índice o señal

[9] En una célebre polémica que apareció en la *Psychological Review* (1939 y 1932, volúmenes 37 y 39; números 5 y 2, respectivamente), se opusieron los puntos de vista de ambos investigadores. Para mayores detalles debe recurrirse a la fuente mencionada.

11 847

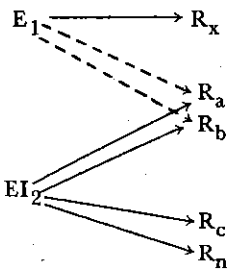
para otras respuestas que, a resultas de ese tipo de estimulaciones, son encadenadas de un modo que de otra manera se nos antojaría inexplicable.

Para volver a Osgood, presentemos nuevamente el tipo de vínculos que se forman en el condicionamiento clásico, utilizando para ello el esquema más simple:

$$E_1 \longrightarrow R_x$$

$$EI_2{}^{10} \longrightarrow RI$$

Si tenemos en cuenta los supuestos de Osgood, a ese esquema le agregamos:[11]



Componentes relativamente desligables

Componentes relativamente ligados al E

Ahora bien, al observar este último esquema surge inmediatamente la siguiente pregunta: ¿se ha comprobado de un modo efectivo que, dentro de los procesos del condicionamiento pavloviano, ciertas reacciones se desligan con facilidad del conjunto de R que componen la respuesta total a un E determinado? En otras palabras, ¿hay respuestas que sean más fácilmente condicionables que otras? Pavlov encontró casi accidentalmente por el simple hecho de que se interesaba en la fisiología del aparato digestivo, que las R salivales pueden condicionarse sin mucha dificultad. A medida que el control de las estimulaciones exteriores se hizo cada vez más completo en su laboratorio, el número de ensayos necesarios para condicionar una R salival disminuyó de manera muy sensible; fue entonces un feliz azar el encuentro de la R de las glándulas salivales. A primera vista, podría haber parecido que todas las R eran susceptibles de con-

[10] Con los numerales 1 y 2 expresamos el orden de aparición que siguen los E en el tiempo.

[11] El esquema de Osgood es un tanto diferente, pues utiliza símbolos distintos; pero con el fin de no introducir confusiones en la notación, hemos preferido utilizar nuestros propios signos.

dicionarse clásicamente; sin embargo, se ha llegado a observar que son precisamente las R del sistema nervioso autónomo las que con mayor facilidad se condicionan siguiendo los procedimientos pavlovianos. Por eso dijimos que la casualidad, para llamar así a todos los antecedentes determinantes del hallazgo de que el (O) responde anticipatoriamente a los E externos, intervino en favor de que se aislaran por primera vez cierto tipo de respuestas. Naturalmente, hubiera sido muy difícil que fuera de otra manera, puesto que la cuantificación y la observación de patrones de comportamiento más complicados de carácter anticipatorio en el músculo estriado estaban fuera del nivel tecnológico de la época en que se hicieron las primeras observaciones de Pavlov. Todos los problemas técnicos implicados en el condicionamiento de una R de parpadeo, por ejemplo, atestiguan la gran refinación que se requiere al aplicar los métodos experimentales cuando se condicionan reflejos en el músculo estriado (véase Grant, D., 1964).

El caso es que frente a determinados estímulos se observa que se presentan R glandulares o viscerales antes de la aparición de una R en el músculo estriado. En apoyo de lo anterior, Osgood cita las investigaciones de Hamel, Upton y Weaver, en las cuales se descubrieron modificaciones viscerales que precedían a las R motoras abiertas.

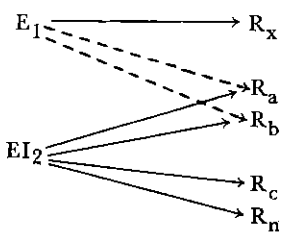
Asimismo, Lashley encontró que una reacción de retirada del pulgar ante un E nociceptivo, persiste sólo en el grado en el que se siguen observando, en los registros, cambios de tipo respiratorio y cardiaco (véase Osgood, 1953). Por nuestra parte, podríamos hacer referencia al estudio de Soltysik y Kowalska (1960), en el cual aparece con una gran claridad la cadena de respuestas que Osgood supone, es decir, una R desligable autónoma; y luego, como consecuencia de la estimulación que esta última provoca, una R abierta específica. En un experimento realizado por Soltysik (1960) la reacción es provocada, sin lugar a dudas, por un ritmo cardiaco determinado, y no por otro. Es decir, la respuesta abierta sólo se da cuando se alcanza cierto número de latidos del corazón, y no se presenta si el ritmo cardiaco se halla por debajo de un punto crítico.

Entonces, una interpretación apresurada de los estudios experimentales permite hablar en favor de que las respuestas del sistema nervioso autónomo, como la secreción de las glándulas salivales y de las suprarrenales, las respuestas del corazón y las de otras vísceras, se condicionan con mayor rapidez que las R motoras: podría pues pensarse que componen el elemento desligable de la R total exigido por la teoría; o sea, forman ese grupo de reacciones que pueden transferirse a cualquier E neutral. En el experimento de Soltysik y

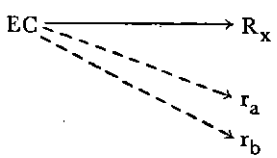
Kowalska se ve, además, cómo a través de la estimulación interoceptiva que provocan, originan otra clase de comportamientos.

Obviamente, en nuestras concepciones apoyadas por el mero sentido común, son los componentes autónomos los que deben tener una mayor libertad frente a los E, y tienen que poseer una gama de posibilidades de mucho mayor amplitud para ser despertados por toda clase de cambios en el exterior, en el grado en que constituyen respuestas de un carácter más bien preparatorio. Dichas respuestas originan cambios orgánicos que van a permitir la pronta y eficaz movilización de las estructuras músculoesqueléticas, mediante las cuales se producen en el ambiente las transformaciones necesarias para la preservación del (O).

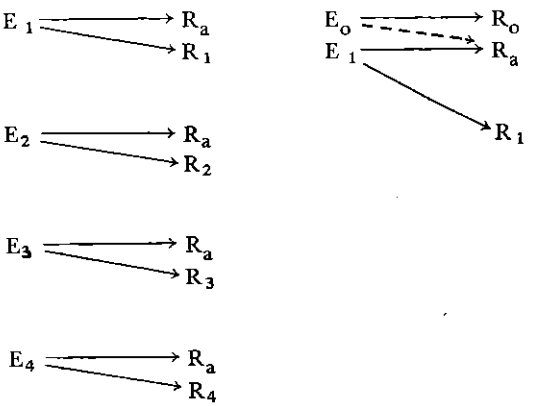
Desde un punto de vista teórico podría inferirse, ya que se tienen algunas premisas para ello, que una R de este tipo es susceptible de sufrir un proceso de reducción considerable, disminuirse hasta manifestar una magnitud mínima y, entonces, servir sólo de señal para otra respuesta. De esta manera, a tales R que establecen una liga entre dos fenómenos externos que no se encuentran relacionados directamente, se les llama R mediatorias (rm). Resumiendo, un proceso mediatorio se produce de acuerdo con los siguientes pasos:
Primero: se establece un condicionamiento en el que las respuestas desligables (R_a, R_b) de una R total, se asocian al E_1 o EC.



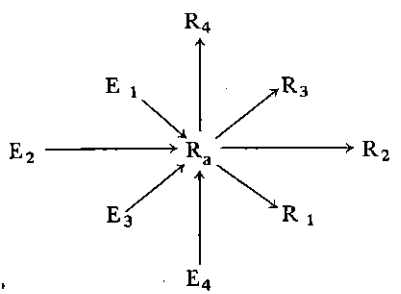
Segundo: si el EC evoca repetidas veces las respuestas desligables, estas se reducen debido al hecho de que no cumplen función alguna verdaderamente instrumental. Así R_a y R_b se convierten en r_a y r_b; entonces:



Tercero: si se diera el caso de que diversos E llegaran a producir una misma R desligable, entonces cualquier E neutral que se ligara a uno de ellos, gracias a un proceso de condicionamiento, se relacionaría además con todos los otros E por intermedio de la R desligable común; y cualquier R instrumental que se vinculara a uno de esos estímulos, se transferiría también a los demás, en virtud de que la R desligable común a todos esos E cumpliría funciones de mediación. Si esquematizamos lo anterior tendremos:



Y como R_a es una respuesta común a E_2, E_3 y E_4, entonces E_o se halla relacionado igualmente con ellos, y no sólo con E_1. De esta manera, E_o cumple funciones de señal de todos los citados estímulos; será pues capaz de despertar indistintamente las R provocadas por los otros; también podemos tener:



En el esquema un reforzamiento preferencial a $E_1 \longrightarrow R_a \longrightarrow R_1$ puede hacer que la probabilidad de que R_a suscite R_1 se vea aumen-

tada, y entonces E_2, E_3 y E_4 pueden producir esa misma respuesta.

En relación con las afirmaciones precedentes, conviene postular también que las respuestas preparatorias se hallan relacionadas con los actos instrumentales, de manera tal que, iniciada una determinada secuencia y asegurado cierto tipo de estimulación de sostén, la secuencia seguirá casi por sí misma. Para continuar con el ejemplo de las glándulas salivales, diremos que la secreción de saliva dará lugar posteriormente a movimientos de deglución en una cadena de reflejos cuyo análisis ha sido hecho con mucho detalle por una gran variedad de autores (véase por ejemplo, Guyton, 1971); por lo anterior no nos entretendremos describiendo dicho tipo de series de R; continuaremos con el proceso que aquí nos ocupa.

La salivación es provocada por una gran variedad de EI, a saber: alimentos sólidos de muy diversa naturaleza, blandos, duros, secos, mezclados con líquidos, etc. Cada uno de esos E dará lugar a un patrón característico de R. Una intensa salivación con subsecuente deglución, en el caso de una comida seca cuya consistencia no exija masticación, como la comida en polvo que Pavlov daba a sus perros. Si la comida es sólida, entonces se pondrá en actividad el aparato masticador, habrá salivación y luego deglución, cuando el alimento se haya convertido en bolo alimenticio; en fin, se pueden describir una gran variedad de R en el segmento bucal del aparato digestivo, provocadas cada una de ellas por un EI particular; pero como ya hemos dicho, el análisis concreto de la topografía de cada una de esas R sería inútil, por lo que simplemente nos conformaremos con la perogrullada que antes se expresó, en el sentido de que, como es natural, se producen R variadas con E distintos que afectan diversas regiones del cuerpo (la boca en el ejemplo que es objeto actual de consideración).

Ahora bien, no sólo cambia la topografía de las R, sino que también es posible que sean diferentes los elementos que componen la cadena de reflejos; sin embargo, en la medida en que en ese complejo total de respuestas aparece siempre un elemento común, el cual tiene además propiedades preparatorias que permiten que se anticipe a la acción misma del EI que lo provoca, entonces ese elemento común llega a constituirse en una especie de núcleo en torno al cual se organizan diversos fenómenos tanto ambientales como del comportamiento (véase esquema, págs. 54 y 55). O, para decirlo de un modo más claro: un estímulo neutral constituido en E condicionado despierta una R desligable o núcleo común a diversas R; ese condicionamiento de un EC con una R particular se extiende, gracias a que la R desligable se asocia también con otras R instrumentales, a estas otras reacciones.

Asimismo, a través de un estímulo incondicionado, una instigación preferencial de una de las respuestas que comparten el mismo núcleo común, hará que incluso los otros estímulos ligados a esa rm evoquen dicha R, en virtud de que el reforzamiento recibido por tal R tenderá a que ésta se conecte en una forma más acentuada con la rm en cuestión. En lo que se refiere a la R salival y las R comprendidas en las actividades alimentarias, la importancia de esto es la más de las veces casi nula. En todo caso, las R de las que la R salival constituye un acto preparatorio y un elemento común, no difieren mucho entre sí. No obstante, el análisis de una respuesta del aparato digestivo permitirá destacar la importancia del mecanismo, aun dentro de un conjunto de R cuyas variaciones no son muy grandes. De esta manera, si dividimos las R del segmento superior del tubo digestivo, en respuesta de aceptación y rechazo, podemos llegar a explicar cambios de sentido en la R que se da a un estímulo determinado, apoyándonos para ello en la intervención de uno de los componentes de la R total que llega a convertirse en rm.

Así, consideremos los casos de rechazo a la comida después de periodos de intensa náusea provocados por estimulaciones laberínticas. Una posible explicación del fenómeno es la siguiente: la salivación que acompaña a la náusea se ha condicionado al vómito. Entonces, cualquier E alimenticio que produzca salivación, por vía condicionada o incondicionada, originará también el vómito o la náusea, con el consecuente rechazo del alimento. La respuesta salival, en virtud de que precede a las dos clases de reacciones: el vómito y la deglución, se condiciona preferencialmente a una de ellas, con base en la proporción de reforzamientos recibidos. En este caso el condicionamiento es al vómito. La saliva se convierte en señal del vómito, y en cada ocasión en la cual se produce un E instigador de saliva, pero no ligado a la R final de regurgitación, veremos aparecer ésta como resultado del condicionamiento. Nos damos cuenta, entonces, de cómo la salivación desempeña aquí el papel de rm, arrojando luz sobre una conducta que sin tener en cuenta esos antecedentes nos parecería en cierta manera oscura.

Pueden darse igualmente situaciones en las cuales la diferencia de las R que poseen un elemento común sea tan grande, que entonces se haga todavía más evidente el valor que tienen las rm o el núcleo del que venimos hablando, en sus funciones de liga de un E con R distintas.

Ilustremos pues el proceso con otro ejemplo, que nos sirva además para dar cuenta de las dos posibilidades que hemos atribuido a una rm, a saber: transferencia de una R aprendida ante un estímulo, a un E distinto; y función de señal de un mismo E a R diferentes, sin la

intervención de ningún condicionamiento previo. El ejemplo puede extraerse de la psicopatología.

En las neurosis encontramos diversas reacciones de evitación que se dan a estímulos de índole muy variada. De esta manera, si suponemos que un (O) determinado considera como situaciones que prefiere evitar las siguientes:[12] hablar en público, discutir con una persona en presencia de otras, asistir a una fiesta y representar un papel en una obra de teatro, entonces, si agrupamos los estímulos por clases y las respuestas por categorías muy generales, tendremos lo siguiente: E_1 : demandas verbales para que se desarrolle en forma oral un tema determinado; E_0 : la visión de un grupo. R_1 será la expresión verbal de un discurso articulado. En E_2 tendremos una afirmación verbal (A), aunada a los estímulos que emanan de la presencia de otras personas (E_0). En R_2 : la afirmación verbal de No (A); en E_3, el conjunto de estímulos de carácter social que se producen dentro de una reunión destinada a festejar x suceso; E_0 es el grupo de personas reunidas para la ocasión. En R_3 tendremos la clase de los comportamientos que se dan en una reunión (saludar, hablar, bailar, etc.). En E_4, la obligación impuesta por un currículum escolar dentro del nivel medio de enseñanza, consistente en realizar una actividad artística; en este caso, la representación de una obra dramática ante una audiencia (E_0). En R_4, el conjunto de comportamientos señalados por el autor de la obra teatral (parlamentos, gesticulaciones, etc.).

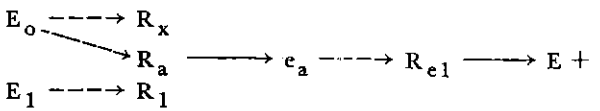
Común a E_1, E_2, E_3, y E_4 es el E_0 que surge de la presencia de un grupo social; dicho E despierta en todas las ocasiones, y entre otras R no determinadas (R_x), una reacción de las glándulas suprarrenales que viene a ser la R común a la secuencia que abarca a las respuestas comprendidas en las categorías R_1, R_2, R_3 y R_4.

La respuesta de las glándulas suprarrenales, o sea, la secreción de adrenalina, sería según Osgood, de naturaleza desligable, por lo que puede condicionarse a muchos estímulos diferentes. La adrenalina vertida en la sangre origina una activación del componente autónomo del sistema nervioso. Dicha activación hace las veces de rm, en tanto que las estimulaciones interoceptivas que provoca sirven para despertar otro tipo de R. Supongamos que ante el E_1 el (O) aprende una reacción de evitación: la afirmación verbal de que se ve afectado por una intensa cefalea (R_{e1}). Para nuestro ejemplo, da lo mismo que

[12] Hemos supuesto una jerarquía de reacciones de evitación semejante a las encontradas en sujetos neuróticos en el curso de las sesiones de la terapia conocida como de inhibición recíproca, que ha sido preconizada por Wolpe (1958). El ejemplo es hipotético, pero pueden hallarse jerarquías similares en la literatura sobre historia de casos.

(O) efectivamente tenga la experiencia[13] de la cefalea, o que simplemente presente el comportamiento verbal que hace alusión a tal clase de hecho.

La audición de una respuesta verbal del tipo señalado da lugar a que los miembros del grupo consideren que no es el momento apropiado para que el individuo pronuncie su discurso, siendo mejor diferir para otra ocasión la presentación de R. R_{e1} lleva pues a E +, un estímulo reforzante que, según sabemos por los estudios de aprendizaje de evitación, es simplemente el hecho de que un estímulo nociceptivo deje de presentarse[14]



En donde E + es la supresión de E_o.

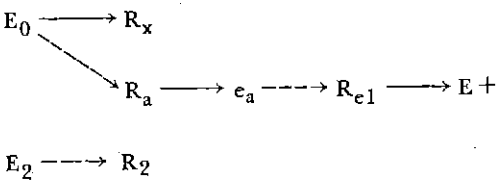
Ahora bien, a partir del momento en que R_{e1} es reforzada aumentan las probabilidades de que $E_2 + E_0$, $E_3 + E_0$ y $E_4 + E_0$ originen igualmente R_{e1}. ¿Qué es lo que provoca R_{e1}? E_0 da lugar a la R desligable del sistema nervioso autónomo (R_a), la cual a su vez, por las estimulaciones interoceptivas (e) que le siguen, causa la reacción de evitación. Si queremos hacer más claro todo lo anterior valdría la pena agregar que no estando presente E_o que funciona como señal de

[13] Cuando aquí hablamos de experiencia no estamos haciendo alusión a toda esa carga de consideraciones que surgen cuando se siente un estímulo por el lado subjetivo. Nuestra descripción se limita al aspecto abierto de la conducta; y si ahora parece que hablamos de los concomitantes subjetivos de una respuesta, debemos indicar que esa impresión es un producto accesorio del lenguaje utilizado. En la litertura psicológica la experiencia siempre se ha asociado con la subjetividad; empero, el término aparece aquí sin poseer dichas asociaciones. Sólo fines de economía en la exposición nos llevaron a utilizarlo. El fenómeno que por el momento la ciencia del comportamiento está en capacidad de estudiar es, una vez aislados los receptores que en este caso intervienen, buscar el E que los excita; y tras haber logrado lo anterior hacer un análisis de las relaciones funcionales que hay entre uno y otro. El correlato subjetivo es pues un agregado que puede soslayarse en forma deliberada, sin que la descripción conductual pierda validez; por el contrario, la predictibilidad del comportamiento sólo se puede alcanzar en el momento en que el actuar se hace susceptible de análisis, tan luego como se pone en términos de un E o clase específica de E y de una R o clase de R extrictamente delimitada.

Las relaciones que existen entre materia y conciencia quedan así fuera de nuestro estudio; por el momento forman un problema al que no se le puede dar una adecuada solución con las técnicas actuales. Si alguna vez utilizamos un término que tenga implicaciones subjetivas, lo haremos sólo por conveniencia en la exposición; pero está implícito que se encuentra libre de las asociaciones comunes que se refieren a la subjetividad.

[14] Se toma aquí en su sentido más lato la expresión E nocioceptivo. En el texto la situación social adquiere un carácter nocioceptivo en tanto que despierta R que el sujeto prefiere suprimir por la retroalimentación negativa que provocan.

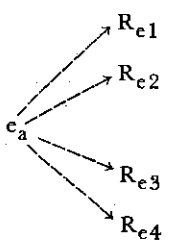
alarma o como E desencadenador de la rm, el (O) responde libremente a E_1, E_2, E_3 y E_4. Por otro lado, creemos que ya resulta muy claro que rm no es otra cosa más que la respuesta adrenalínica. El análisis de esta respuesta de evitación pone en evidencia el hecho de que una respuesta aprendida, a un E (en la ilustración, E_1 asociado con E_0), se transfiere a las demás que comparten con ella la misma r mediacional. Así:



Y, en general, $E_0 \longrightarrow R_a \longrightarrow e_a \longrightarrow R_{e1}$.

Resulta conveniente recordar que la relación $e_a \dashrightarrow R_{e1}$ se forma de acuerdo con los principios, expuestos por Hull (1930) y Guthrie (1960), de apareamiento temporal de una e interoceptiva con una R abierta.

Por otro lado, podemos suponer que $E_0 + E_2$ origina también otra R de evitación: R_{e2} (no escuchar); $E_0 + E_3$ produce R_{e3} (la afirmación de que ciertas actividades resultan muy aburridas, y por ello no se realizan). $E_0 + E_4$ lleva a R_{e4} (llegar con un gran retraso a la representación teatral). Estas nuevas posibilidades permiten, igualmente, que en el ejemplo citado se dé la ocasión para que e_a pueda producir ya sea R_{e1}, R_{e2}, R_{e3} o R_{e4}.



La aparición de una u otra de esas R exige una estimulación suplementaria y otra R: la del análisis de la oportunidad de presentar ya sea R_{e1}, R_{e2} o R_{e3}. La secuencia de fenómenos es, pues, harto compleja porque tendríamos $E_0 \dashrightarrow r_a \longrightarrow e_a \dashrightarrow R_{e2}$ si y sólo si e_a se ve seguido de otro E. Este último E es, en el ejemplo, una retroalimentación de lo apropiado que resulta presentar cualquiera de las R de evitación. Por tanto, si se presenta R_{e4} ante

$E_0 + E_3$ la retroalimentación asumirá un carácter fuertemente negativo, pues si se llega tarde a la fiesta se encontrará un E_0 más intenso, dado que el número de asistentes será mayor unos momentos después de la hora fijada para la iniciación de la fiesta.

Saliéndonos del esquema de Osgood, quizá habría que suponer que e_a produce una respuesta de escudriñamiento (R_b) que conduce al encuentro de EC_3; y éste, a R_{e1}, si así lo queremos. La R de escudriñamiento en el ejemplo que estamos desarrollando puede ser: acercarse a la casa donde se está efectuando la fiesta y descubrir, debido al ruido aumentado (EC_3), que el número de personas reunidas es muy grande. EC_3 incrementará la respuesta adrenalínica y entonces aparecerá R_{e1} que fue aprendida cuando la magnitud de la rm era muy intensa. Así:

$$E_0 \longrightarrow r_a \longrightarrow e_a \longrightarrow R_b \longrightarrow EC_3 \longrightarrow r_a^{(2)} \longrightarrow e_a^{(2)} \longrightarrow R_{e1}$$

Otra suposición que está a nuestro alcance es la de que R_{e1} surge en virtud de haberse correlacionado un mayor número de veces con el reforzamiento o E+; de esta manera, cuando ante R_{e1} deje de darse E+ las probabilidades de aparición de las otras R_e serán un producto del grado en que hayan recibido reforzamiento en ocasiones anteriores, dando lugar así a una jerarquía de R. Este último caso es considerado también por Osgood (1957).

PROCESOS DE GENERALIZACIÓN DE ESTÍMULOS

A partir de esta concepción que nos habla de rm se funda una especie de teoría de las señales, o de los signos, como hubiera preferido llamarla Osgood. El organismo colocado en un ambiente en el cual los E cambian sin cesar, utiliza una serie de energías estimulativas recurrentes para orientarse en el medio. El número de los estímulos que están a su disposición es innumerable y puede extenderse cada vez más. El único límite que se le fija al (O) es el del apareamiento, en el tiempo, de una estimulación neutral con otra incondicionada, y la aparición de una respuesta compleja en la cual ciertos elementos desligables lleguen a establecer una relación con el E neutral. Si diversos E neutrales logran aparearse sucesivamente con un EI, en el curso de la existencia del organismo, todos esos EC le servirán de señales, multiplicando de esa manera el rango de estimulaciones que se constituyen en guías de la conducta. Por otro

lado, si tuviera que aprenderse una nueva respuesta a cada E que recién se le presenta al (O), el peso que se exigiría que soportara en la tarea de su adaptación a las condiciones del exterior, siempre distintas, sería excesivo. Pero si llega a ser factible transferir una R aprendida frente a un estímulo, a un E diferente, entonces los procesos de intercambio con el medio se simplifican.

Son las señales internas (em) que surgen de las respuestas de mediación (rm), con la estimulación distintiva que les caracteriza, las que abren ese nuevo campo de posibilidades. Estímulos diferentes se hacen semejantes sólo porque despiertan la misma respuesta mediatoria. La extensión de una respuesta instrumental que se aprende frente a un estímulo del medio (E_o), a otros estímulos que se encuentran en una dimensión diferente (E_{1a}, E_{2b}, E_{3c}, E_{4x}), se hace a través de los componentes desligables o rm iguales que son despertados por esos E distintos.

Es verdad que el (O), como ya lo dijimos, reacciona a clases de E y no a las características precisas de un estímulo aislado que se da una vez en el tiempo. La repetición completa y absoluta de un E es imposible, pues cada fenómeno de la realidad tiene un carácter único[15]; entonces el (O) necesita aceptar ciertos márgenes de variabilidad en los E para dar su R. Así, en los casos en los cuales el E se encuentra en la misma dimensión, definida esta última en los términos que la ciencia física utiliza (bandas de radiaciones electromagnéticas dentro de ciertas regiones del espectro, patrones de difracción de las energías luminosas, longitudes de ondas sonoras, amplitud de las mismas, etc.), no hace falta suponer que interviene una rm para producir lo que cabría llamar similitud entre E que, de por sí, ya son semejantes.[16] Puede entonces suponerse que el (O) reaccionará en forma consecuente, manifestando la R que aprendió frente a un E determinado, ahora ante otros E que dentro de una escala dimensional le sean próximos al E citado. Desde un punto de vista hipotético, es factible pensar en la existencia de un gradiente en el cual la extensión de la R a otros estímulos tendrá una probabilidad cada vez menor, a medida que los nuevos E se alejen de aquel que

[15] Grünbaum (1952) hace un análisis de la irrepetibilidad de los fenómenos en la naturaleza, criticando las conclusiones que a partir de este hecho han extraído algunos pensadores que niegan a la psicología su estatuto de ciencia porque se ocupa primordialmente de actos individuales que son impredecibles, según esos autores, en virtud de su ser único. En el caso de los comportamientos de orden más complejo, cuyo estudio tantas veces ha sido negado a la psicología, una lectura de ese escrito resulta muy reanimante pues pone en evidencia el carácter falaz de las posiciones anticientíficas en el comportamiento humano superior.

[16] Este concepto se desarrollará posteriormente en mayor detalle, cuando se hable de Dollard y Miller.

constituyó el EC original. Este, que se ha llamado gradiente de generalización (para un tratamiento más completo y extenso de este tema véase Richard, 1966), no es sin embargo el solo resultado de ciertas características particulares de los receptores, sino que sobre todo es el producto de un aprendizaje, de un entrenamiento en lo que es lícito denominar variabilidad de los E correlacionada, tanto positiva como negativamente, con el reforzamiento; ello obedece a que se ha observado que animales cuya crianza se ha efectuado en condiciones en las cuales no se presentan cambios en los E que los afectan, en la relación con el E+, no muestran el citado gradiente cuando se les somete a una situación en la que las estimulaciones varían dentro de una misma dimensión.

Peterson (1962), por ejemplo, mantuvo a unos patitos, desde que rompieron el cascarón, bajo una luz de 589 nanómetros. Los animales recibían E+ si daban un picotazo a un disco translúcido, iluminado igualmente con luz monocromática de 589 nanómetros (nm). Tras quince sesiones de condicionamiento bajo ese tipo de ambiente, el E+ dejó de proporcionarse; el disco translúcido fue iluminado entonces con otras longitudes de onda, incluyendo entre ellas 589 nm. En estas condiciones se observó que el gradiente de generalización era plano; o sea que la R se dio con la misma probabilidad a todos los E.[17] Jenkins y Harrison (1960) descubrieron igualmente una ausencia del gradiente de generalización cuando un tono idéntico de 1 000 hertz apareció siempre correlacionado con E+.

Si entendemos la similitud que hay entre los E solo en función de la probabilidad de que una misma R sea provocada por varios de estos estímulos, sin que intervenga previamente un condicionamiento con todos ellos, podemos decir con Lashley y Wade (1946), en la forma explícita en que lo hacen, que en términos conductuales la similitud de los E se define más bien sobre la base de la actividad del (O), siendo en cierta manera menos importantes las propiedades físicas de la estimulación de que se trate. Es decir, será a partir de R como se definirá en este caso la semejanza, habida cuenta que hay estímulos que físicamente son muy parecidos y sin embargo originan R diferentes, mientras que existen otros E que, desde el punto de vista físico, tienen pocas semejanzas entre sí y, a pesar de ello, dan lugar a una misma respuesta.

[17] Terrace (1966) propone incluso que se abandone el término de generalización de estímulos, que es el más común en la literatura, debido a las implicaciones que tiene con respecto a una función generalizadora del organismo, postulaba como variable intercurrente. Si solamente a través de correlaciones entre R y E+ se puede acentuar o disminuir ese gradiente, sale sobrando una respuesta función de generalización. (Véase pág. 64.)

Las diferencias de los E serán distinguidas por el (O) únicamente sobre la base de las relaciones que establezcan con el E+. No habiendo necesidad de diferenciar dos excitaciones, éstas originarán una R igual, hasta en tanto no se obligue al (O) a hacer una discriminación, por el simple medio de correlacionar a E+ con uno de esos E y no con el otro. La distancia que hay entre ellos, medida en términos físicos, dejará en ciertas circunstancias de ser importante. Así, Richard (1966) ha demostrado, en condiciones de aprendizaje estocástico con (O) humanos, que la posición que ocupa el E dentro de una serie desempeña un mayor papel en la generalización que las distancias físicas en el continuo dimensional. Buss (1950) ha hecho notar que cuando se deja de dar reforzamientos a los ejemplos negativos, el gradiente de generalización se acentúa. Este autor interpreta los resultados de sus experimentos, como una confirmación de la teoría de Spence, la cual afirma que el gradiente de generalización es resultado de la suma algebraica de las tendencias excitatorias e inhibitorias de la R. Sin embargo, los datos que proporciona hablan por sí mismos, con independencia de los argumentos teóricos que por encima de ellos lleguen a construirse.

En realidad resulta más lícito afirmar, frente a ese tipo de resultados, que el gradiente de generalización es el producto de una especie de fracaso del (O) al intentar asociar su R al E que siempre se correlaciona con E+ (Lashley y Wade, obra citada). Dicho fracaso es, por otra parte, el producto de un programa lenitivo de reforzamientos en el cual E+ se otorga a R que se producen delante de E diferentes. Cuando se hacen más estrictos los criterios para otorgar el E+, entonces la R se vincula a un E determinado de un modo extraordinariamente preciso. Así, lo que hace que una respuesta se generalice es una especie de error consentido por los programas de reforzamiento vigentes en el medio. Por ejemplo, en un estudio que se realizó siguiendo la acción del estímulo a nivel de diversas estructuras nerviosas, se presta apoyo a la afirmación anterior de una manera, por lo demás, muy elegante.

John y Killam (1964) utilizaron como estímulos, ritmos visuales o auditivos a frecuencias que permiten la obtención, en los centros nerviosos, de registros de potenciales evocados cuya frecuencia coincide con la de la estimulación. O sea, si se usa una luz centelleante a X hertz, la frecuencia de disparo de las células corticales será la impuesta por el E. Se condicionó entonces una R de evitación a un ritmo de 10 hertz, y una vez que este aprendizaje ya se había logrado se presentaron nuevas frecuencias, por encima y por debajo de la que sirvió para el condicionamiento. En esas condiciones, únicamente se obtuvo generalización de la respuesta cuando la frecuencia del E no

fue seguida por los centros nerviosos. En otras palabras, si una luz parpadeante a 7 hertz originaba potenciales evocados a la frecuencia de 10 hertz, entonces la R de evitación se producía; pero si los potenciales evocados seguían correctamente a la frecuencia de la estimulación, en este caso 7 hertz, no había generalización. Vemos pues que sólo la confusión de los E, es decir, la ausencia de seguimiento de la frecuencia impuesta por el estímulo externo, o una falta de discriminación, determinó que la R aprendida frente a un E se extendiera a otro.

A nivel de E unidimensionales el grado de extensión a otros E de las R relacionadas con un EC determinado, se lleva a cabo de acuerdo con la laxitud del programa de reforzamiento. Con E que varían en distintas dimensiones se hace sentir la necesidad de introducir rm. Asímismo, eso sucede con E que dentro de una misma dimensión se hallan muy distantes entre sí.

El organismo realiza múltiples discriminaciones, unas a través de la pura acción del E ejercida sobre distintas modalidades sensoriales, ocasión en la que la cualidad misma de la estimulación al afectar receptores diferentes, despierta respuestas sensoriales distintas. En este caso, incluso el entrenamiento en variabilidad sale sobrando; no así en el otro, en el cual dentro de una misma modalidad el (O) tiene que diferenciar características cuantitativas del E. Aquí la escala completa de magnitudes de una estimulación dada definirá una dimensión. Así, por ejemplo, la gama de frecuencias audibles podrá ser la base del tono; las diversas amplitudes de sus ondas constituirán el apoyo que tenga la intensidad, en lo que se refiere a la modalidad auditiva. En la modalidad visual, la longitud de onda para el color, los patrones de difracción para la forma, etc.

El establecimiento de puntos en las escalas dimensionales es el resultado de diversas experiencias ligadas a las variaciones de los E, correlacionadas con el reforzamiento. Esa distintividad de los estímulos parece imponérsenos a nosotros de modo natural en nuestra experiencia cotidiana de (O) adultos; la importancia del aprendizaje previo queda entonces obscurecida.

Ahora bien, cuando se hallan fijados los puntos en las escalas dimensionales; para dar una R igual a E colocados en extremos opuestos, se hace necesario poner en juego los mecanismos mediatorios antes dichos, que no son tan imprescindibles con E separados entre sí por pequeñas distancias. Igual procedimiento se requiere para dar una misma R a E colocados en distintas dimensiones.

Si se quisiera señalar a grandes rasgos el orden de aparición de estos procesos en la génesis del comportamiento, colocaríamos primero a la falta de discriminabilidad. Los estudios antes menciona-

dos, sobre privación de estímulos en las primeras etapas de la vida, dan fuerza a nuestro aserto. Sabemos que las reacciones conductuales son al principio inespecíficas ante una gran variedad de estímulos (véase Bridges, 1930 y 1932 y Volokhov, 1960). Luego vendría la discriminación, tras haber sufrido la experiencia del reforzamiento que sólo se correlaciona con determinados E; y junto con la discriminación iría la extensión de las RC aprendidas ante un EC específico, a otros varios que se encuentran en la misma dimensión, dado que las relaciones precisas entre EC y E+ no se encuentran de inmediato (véase en Richard, 1966, los gradientes que Hovland y Razran hallaron).

Este último hecho de extensión inicial de una R a múltiples E no debe llevarnos a la afirmación de que el (O) comienza generalizando, lo que más bien es factible aseverar es lo que se dijo anteriormente: las primeras reacciones conductuales no establecen una clara correlación entre un EC determinado y su E+. Habíamos hecho ver también que incluso antes de la experiencia de las correlaciones con E+, se producía un primer aislamiento de los estímulos fundado en la especialización de ciertos receptores. Gracias a ello se hace, como diría Pavlov (2a. ed.), el análisis más elemental de la realidad. Lo que sin embargo tiene que reiterarse una y otra vez es que en una modalidad sensorial la descomposición de los estímulos dentro de un continuo en elementos discretos, es producto de la acción de los organismos, la cual está dirigida por los estímulos reforzantes, que al aparecer o desaparecer aumentan o disminuyen las probabilidades de presentación de las R. Esto es muy distinto de suponer que existe en el (O) una capacidad para hacer generalizaciones o para aprender el carácter esencial de las cosas. La R no se extiende a E diferentes porque se haya captado el atributo distintivo de un fenómeno o debido a que, en un momento particular, fue posible excluir los atributos accidentales. Hablar en esos términos es tomar prestados de la escolástica un conjunto de problemas que, incorporados a la psicología, sólo sirven para embrollar sus conceptualizaciones e impedir la investigación precisa y concreta de los fenómenos del comportamiento.[18]

Ahora bien, el dato escueto, fuera de todo planteamiento metafísico, es que como paso genético simplemente tenemos la discriminación y la generalización primaria; esta última consistente en una

[18] El enfoque que doy a este problema se apoya, en cierto modo, en el sentido que tomó una discusión en el seminario de Jean François Le Ny, en París, tras la presentación por parte de Tran Duc Tao de las últimas investigaciones de Piaget sobre la génesis de la identidad. En líneas generales mi crítica es parecida a la que Jean François Richard hizo en esa ocasión, a propósito de las conceptualizaciones de la identidad hechas por la Escuela de Ginebra.

extensión de la R a otros E que previamente no se han correlacionado con reforzamiento, siguiendo líneas homodimensionales. La fase que viene después es la de una evocación de la misma respuesta mediante estímulos heterodimensionales. Las dos primeras etapas solo implican que el (O) responda a las señales exteriores; la última requiere, en ocasiones, que la respuesta se de a ambos tipos de señales: a las internas y a las externas.

En esta presentación esquemática faltan datos cronológicos, porque consideramos que en la progresiva aparición de estos mecanismos no interviene como variable principal la edad cronológica, sino que fundamentalmente son las contingencias ambientales las que entran en juego. Es decir, en el organismo radica la capacidad para volverse a las señales internas; sin embargo, no las atiende porque los E del exterior se le imponen con mayor fuerza. Pero si se procede a disminuir progresivamente dicha fuerza, entonces son los E internos los que ganan prepotencia. Las llamadas alucinaciones hipnopómpicas, que se dan en los periodos previos al sueño, vienen a constituir una comprobación de lo anterior. En tales casos gruesas sensaciones cinestésicas y cenestésicas surgen dentro de la etapa de duermevela.

Más tarde volveremos a esto, y será entonces cuando demos los datos experimentales que apoyan nuestras aseveraciones. (véase capítulo 3). Hagamos ahora tan sólo más obvia la afirmación de que se tienen que suponer *rm* que funcionan como señales internas, para explicar el hecho de que una misma respuesta se proporciona a E que corresponden a dimensiones diferentes. Así, la respuesta que se da a estímulos muy diversos, basándose en lo numeroso de los mismos, sólo es explicable con base en la semejanza que puedan tener las señales internas que resultan de las respuestas mediatorias que provocan dichos estímulos externos, y no en la similitud que tengan los E, pues sabemos que es factible el caso de que no se parezcan en nada entre sí.

De esta manera, si tenemos dos E de una misma longitud de onda y dos E presentando patrones semejantes de difracción luminosa, aunque con longitudes de onda distintas de las de los primeros, es posible que una misma R se dé a dimensiones que no son comparables gracias a que el organismo ha aprendido con antelación a reaccionar a una señal interna provocada por dos patrones estimulativos. Es posible que dicha señal interna sea el producto de una secuencia de respuestas sucesivas de acomodación de los órganos sensoriales (rm). Otro ejemplo lo tenemos en las R que se dan a relaciones espaciales; así, la clase de los E que se encuentran a la izquierda de otro E estará compuesta por E de las más variadas características. Y si a todos ellos se les da una sola y misma R, esto se debe

a que la señal que la suscita es de naturaleza interna; en este último ejemplo, la estimulación distintiva provocada por una R específica de orientación.

LIMITACIONES DE LAS SEÑALES INTEROCEPTIVAS

Se ve pues que es necesario postular rm para explicar por que el (O) responde en la misma forma a señales externas que no son semejantes. Ahora bien, si examinamos la teoría que Osgood formula en relación con este tipo de problemas, encontraremos que presenta ciertas dificultades que impiden utilizarla en una investigación cuyo objeto sea el estudio del comportamiento basado en la dirección que las señales internas le prestan, como es nuestro caso. Al analizar la teoría de Osgood y hacer una ponderación cuidadosa de sus supuestos, se observa que los procesos mediatorios que propone para explicar determinadas R tiene limitaciones muy severas, si es que se les quiere tomar como guías principales de la conducta. Ya desde nuestro preámbulo a la presentación de la teoría de este autor señalábamos que las rm que postula, o sea las R del sistema nervioso autónomo, presentan una falta de distintividad que constituye, para el esquema hipotético propuesto, un obstáculo que es muy difícil de salvar (véase Erhlich y col. 1966). Existen, es verdad, trabajos experimentales que apoyan la suposición de Osgood en cuanto al papel que en determinados momentos ganan las R autónomas, de generar otras respuestas; sin embargo, la naturaleza misma de las reacciones vegetativas hace muy dificultoso que lleguen a servir como índices discriminativos adecuados para comportamientos muy diversos. Así, Bykov (1956) ha logrado, al excitar ciertos órganos internos como el estómago, provocar respuestas esqueléticas; no obstante, ha encontrado que las señales cenestésicas despiertan en general, respuestas de tipo muy difuso.

Cuando Osgood (1957) estipula las condiciones que tiene que satisfacer una R para convertirse en mediatoria, hace mucho hincapié no sólo en que no debe interferir con las respuestas instrumentales, sino sobre todo en que necesita de una distintividad gracias a la cual se haga factible la guía o la evocación de otras respuestas. Si pensamos en la distintividad de las R provocadas por una secreción de las glándulas suprarrenales, nos percatamos de manera inmediata de que, por el mismo hecho de que las hormonas vertidas en la sangre actúan sobre zonas muy extendidas del cuerpo del organismo, activando a la vez varios procesos, no es posible que las reacciones pro-

ducidas posean en su conjunto el carácter definido que hace falta para explicar la aparición de todas las respuestas que la teoría de la mediación pretende abarcar. Ya hemos visto que desde la época de Hull se postuló el acto de puro estímulo —antecesor inmediato de estos procesos internos encubiertos, llamados ahora respuestas de mediación— como sustituto de la realidad y, por tanto, se ha tomado precisamente a los estímulos interoceptivos que provocan las susodichas rm para explicar el conocimiento.Por desgracia para la teoría, la estimulación autónoma resulta ser muy indiferenciada; los intentos infructuosos de definir en forma inequívoca una respuesta como la de ansiedad, hablan muy claramente de la índole un tanto vaga de los e que resultan de las activaciones del simpático. Como contraargumentación a lo anterior, cabe señalar que si al (O) no se le hubiera entrenado en variabilidad, el mundo externo también se le aparecería como una masa uniforme vaga y confusa, si es que se nos permite esta metáfora que se apoya en la falta de especificidad de la conducta. Sin embargo, para distinguir todos los estímulos externos existe un buen número de posibilidades orgánicas, dadas por una compleja red de células receptoras, mientras que en el caso de la estimulación sensorial autónoma esta condición material no se tiene; de ahí la dificultad para que se precisen de un modo estrictamente discriminado todos los e. De este hecho se desprende además la imposibilidad de explicar toda la inmensa variedad de respuestas que en un momento dado presenta el (O), apoyándose únicamente en señales internas de origen autónomo, en ausencia de un E externo visible.

Por otra parte, si se reconoce que el sistema nervioso autónomo carece de la inervación sensorial tan fina que es propia del sistema músculo esquelético, tiene que concluirse también que las R vegetativas no pueden llegar a tener una magnitud mínima, conservando todavía una diferenciación compatible con la capacidad de suscitar respuestas que sean de distinta índole, y además se acomoden a las múltiples circunstancias del exterior. Una prueba de las dificultades que entraña el no poseer una red de receptores de la misma capacidad que la que inerva el sistema músculo esquelético, está dada por el problema que significa hacer que el organismo proporcione una respuesta vegetativa sin previamente inducirla a través de un estímulo exterior, conforme a los principios del condicionamiento clásico, o con ayuda de respuestas músculoesqueléticas [19] (véase por ejemplo,

[19] Con esto nos referimos a la dificultad de condicionar en forma operante una respuesta autónoma. A fin de no romper el orden de la exposición preferimos utilizar el cincunloquio que viene en el texto. En el capítulo 3 los principios de condicionamiento operante, tema que hasta aquí sólo hemos tocado por medio de alusiones incidentales, se desarrollarán de manera más extensa. En el capítulo 2 se establecerán algunas de las distinciones que hay entre los procedimientos de condicionamiento clásico y operante respectivamente.

Kimmel, 1967), es decir de propiocepciones antecedentes, asociadas en una u otra forma con la R autónoma. La limitación radica sobre todo en que no es factible hacer discriminaciones lo suficientemente sutiles como para poner en movimiento una víscera sin relación con un E de fondo que le sirva de sostén. En otras palabras, en el músculo estriado se pueden hacer actos en el vacío. No se pretende decir con esto que es factible llevar a cabo tales actos sin estimulaciones previas; lo único que se desea indicar es que no necesitan el apoyo continuo de una excitación instigadora específica que no provenga del propio músculo que se puso en movimiento.

Para recurrir a un ejemplo tomado de la vida cotidiana, no podemos llorar o ruborizarnos a voluntad; necesitamos otro tipo de estímulos que no sólo desencadenen el llanto o el rubor, sino que también permitan que éstos se mantengan. Si imaginamos un suceso doloroso tal vez lloremos; e igualmente, si tratamos de recordar una situación embarazosa quizá podamos ruborizarnos. Para hacer que persista la secreción lagrimal o la vasodilatación debemos seguir recibiendo la estimulación dolorosa o la que recuerda la situación comprometida. Para la propiocepción cinestésica eso no es cierto; es factible que un acto sea ejecutado en forma interminable sin la ayuda de otro estímulo que sea ajeno a los e que el propio músculo se da.[20]

Sheffield (1965) ha realizado una serie de experimentos usando una técnica a la que llama entrenamiento en omisión, la cual consiste en hacer que unos perros, para recibir el alimento, no saliven después de escuchar el EC; o al contrario, que saliven y de esa manera eviten que se les dé un ácido. Su fracaso al intentar que el animal logre ese tipo de control se atribuye precisamente a la falta de retroalimentación de la R glandular. La pregunta que el propio Sheffield se formula es la siguiente: en caso de que la retroalimentación se diera en el exterior, ¿se conseguría entonces ese control? La respuesta fue dada por Lisina, quien condicionó vasodilatación presentando un choque eléctrico, siendo lo común que ese E produzca vasoconstricción. Para ello, siguió el procedimiento de reforzar con la desaparición del choque la presencia de una R de vasodilatación, dando así lugar a que esta última comenzara a presentarse de manera reiterada, para escapar de la situación nocioceptiva. Empero, para lograrlo fue necesario matener a los (O) atentos a una señal externa del estado de sus vasos sanguíneos; con tal finalidad se les proporcionó una retroalimentación a través de la lectura de un pletis-

[20] En los capítulos subsiguientes se precisará la forma en que una imaginación se produce gracias a las sensaciones que resultan de actos que quedan a un nivel vestigial y que originalmente fueron más vastos y abiertos.

mógrafo (véase Kimmel, 1967). Miller (1969) ha logrado que el (O) se comprometa en actividades autónomas para así recibir E+, curarizando el sistema esquelético; parece que al proceder de esa manera se suprimieron estimulaciones distractoras, y el (O) pudo fijarse en los e de sus vísceras. Dicho con otras palabras, en cierta manera se aumentó la distintividad de las estimulaciones autónomas, pues resultó casi imposible que el organismo sin curare aprendiera R que bajo parálisis con esa droga se fijaron con relativa facilidad.

De todo lo anterior se desprende que al no tener en el sistema nervioso autónomo posibilidades de hacer discriminaciones muy finas, no es lícito esperar de las respuestas de dicho sistema la capacidad de servir de mediadoras a respuestas muy variadas y complejas que exigen señalamientos precisos y perfectamente determinados. Como ya se vio, el hecho de que en ocasiones se constituyan en mediadoras de otras respuestas no es discutible; lo que se pone en duda es que su número sea lo suficientemente discriminable como para abarcar todas las situaciones en las que la aparición de respuestas no previamente condicionadas al nuevo E conduce a suponer la presencia de un elemento intermediario. Sobre todo, se ponen en tela de juicio sus posibilidades para desencadenar respuestas múltiples con base en unos cuantos elementos desligables cuyas posibilidades de interrelación entre sí, para de esa manera aumentar su número, son bastante reducidas por las limitaciones órganicas ya señaladas. Las R del sistema nervioso autónomo no guardan una relación de uno a uno con los E exteriores; o sea, no se acomodan a los estímulos diferenciándose en cada caso. La adecuación que presentan es harto general, y se basa solamente en una aceptación o un rechazo; es decir, determinando aproximaciones o evitaciones. De ahí se desprende que se ven desprovistas del carácter diversificado que es propio del conjunto de las R esqueléticas que se dan a los E externos. Como dice Lovibond (1959), una rm tiene que ser altamente específica respecto de su E, cosa que —como hemos visto— está fuera de un sistema con pocas posibilidades de retroacción.

En relación con este problema, también se piensa, como lo hace Gavalas (1968), que el condicionamiento de una R autónoma que acompaña a una respuesta esquelética no se lleva a cabo de una manera tan simple y tan accidental, como para que uno de los componentes de la R autónoma se asocie con la R del músculo estriado de un modo estable. Si se analizan las curvas de aprendizaje de ambos tipos de R se observa que se separan muy pronto, siguiendo un destino diferente. La R esquelética se moldea de acuerdo con las contingencias ambientales. La R autónoma parece tener una inercia propia, en el sentido de que se hace un tanto refractaria a la falta de

E+, por el mero hecho de que las contingencias de reforzamiento no se logran diferenciar con la misma precisión que en estos casos alcanzan los exteroreceptores.

Como ya hemos dicho, Bykov, en una serie de estudios que llevó a cabo sobre el condicionamiento de R diversas, basándose en las excitaciones que provienen de los órganos internos, encontró que cuando se usan como EC excitaciones viscerales, hacen falta más apareamientos para condicionar una R que, por cierto, no se caracteriza por su estabilidad. Slucki, Adam y Porter (1965) habían encontrado también que la discriminación visceral es sumamente difícil. En cuanto al tema que en este momento nos ocupa, el hecho más importante que surge de los trabajos de Bykov se relaciona con la demostración de que las estimulaciones interoceptivas no desencadenan de un modo inmediato y preciso una R esquelética localizada. Con el objeto de subrayar este último punto citamos al propio Bykov, quien al hablar del condicionamiento de una R esquelética a una estimulación interoceptiva: la inyección de cierta cantidad de agua en el estómago, siendo la R del músculo estriado un levantamiento de una de las patas posteriores del animal, reforzada por la supresión de un choque eléctrico que hacía las veces de un EI nociceptivo, dice: "Cuando el perro responde a una excitación exteroceptiva, presenta una reacción local netamente pronunciada; sin embargo, *el levantamiento de la pata como reacción a un excitante condicional interoceptivo se caracteriza por una agitación generalizada de todo el cuerpo del animal. El perro levanta primero las patas delanteras, y sólo después la pata posterior*" (1956, pág. 374; las cursivas son mías).

Consideramos que este hecho, repetido un gran número de veces en los experimentos de condicionamiento a señales viscerales, constituye la mejor prueba que puede darse, oponiéndose a la hipótesis de las rm tal y como Osgood las caracteriza. Sin embargo hay que hacerle justicia a este último autor, quien si bien hizo énfasis en un determinado tipo de mediadores, no por eso excluyó los otros, que se forman en el sistema músculoesquelético. Su teoría, por otro lado, ha sido objeto de muchas otras críticas (véase en particular los trabajos que se presentaron en el simposio de la Sociedad Francesa de Psicología, dedicado a la mediación: *Psychologie Francaise*, 1966, 11, 1). Pero, por nuestra parte, nos conformaremos con las críticas anteriores, si a ellas le agregamos solamente un último reparo que, en realidad, alcanza también a casi todos los autores de trabajos de psicología contemporáneos. Formados en el campo de las ciencias humanísticas, la mayoría de ellos define el estímulo en función de las categorías de la filosofía aristotélica, conservadas en los modos cotidianos del habla. Aun los investigadores que desde el campo de

la fisiología utilizan la metodología del condicionamiento, se conforman con darle al estímulo gruesos atributos reconocidos no en la acción de las fuerzas energéticas sobre receptores específicos, sino conforme a distinciones del sentido común que conducen a la antropomorfización de los procesos. El estímulo, las más de las veces, constituye un complejo pluridimensional; cada una de sus propiedades actúa sobre modalidades distintas y, como veremos posteriormente, aun cuando las R del organismo sólo pueden darse en un tiempo X a una sola de esas dimensiones, en la realidad, gracias a que la presentación del E tiene forzosamente una duración, es factible que en el periodo en el que sigue actuando, lleguen sus diversas propiedades a controlar todas las respuestas que les están asociadas.

La respuesta total al E preconizada por Osgood debe pues descomponerse. El E necesita concebirse como constituido por otros muchos estímulos (E_1, E_2, E_3, E_n), los cuales para llegar a controlar sus correspondientes respuestas requieren ir siendo recogidos por el (O) en forma sucesiva, en el tiempo. Incluir en las dimensiones propias del estímulo la de su temporalidad es, entonces, ineludible.

Si se entiende al estímulo como un complejo pluridimensional cuyos componentes actúan en forma sucesiva en el tiempo, se viene abajo la noción de respuestas desligables. Para explicarnos mejor, tomemos el mismo ejemplo que proporciona Osgood. Es erróneo suponer, a la manera de tal autor, que la R que se da al *E*[21] es el resultado de la síntesis de todas sus propiedades. La respuesta total está contituida por varios integrantes, cada uno de los cuales es controlado por una dimensión específica del *E* complejo. Así, tendremos que el alimento actúa sobre la superficie sensorial de la boca con base en sus cualidades mecánicas y químicas. El conjunto de respuestas masticatorias es producido, como Sherrington (citado por Konorski, 1967) lo demostró en un brillante trabajo que realizó con el gato descerebrado, gracias a una serie de estímulos táctiles de la zona que se encuentra en el borde de las encías y en la parte delantera del paladar duro. El mantenimiento de los movimientos masticatorios se logra por el interjuego de las deformaciones mecánicas sucesivas de esas zonas, acompañadas de la retroalimentación propioceptiva necesaria para que los movimientos se llevan a cabo conformándose a los atributos de tamaño y dureza de los alimentos puestos en la cavidad oral.

La salivación que se da siempre junto con los actos masticatorios, resulta de la acción de las propiedades químicas de la comida, las

[21] Utilizaremos para denotar un estímulo complejo la letra *E* mayúscula. Las dimensiones de dicho estímulo serán representadas con los signos ya especificados con anterioridad.

cuales disparan los receptores del gusto que se hallan ligados reflejamente a la respuesta secretoria de las glándulas salivales. Como fundamento de esa afirmación tenemos el hecho de que la ablación del área gustativa de la corteza origina una pérdida en la discriminación del gusto, así como una disminución del reflejo salival (*ibid*).

Por último, la deglución es controlada reflejamente por el área sensorial que se localiza en la parte posterior de la lengua, el paladar blando y la faringe. Los reflejos de esta zona son evocados por estímulos con propiedades químicas y mecánicas bien determinadas. Estímulos carentes de esas características, por ejemplo objetos duros y secos puestos en contacto con la superficie reflexogénica de la deglución, desencadenan en su lugar la respuesta del vómito. El patrón de respuestas que Osgood englobó en su reacción total al *E* alimenticio, consiste en una cadena en la cual cada uno de sus segmentos es puesto en acción por condiciones estimulativas específicas.

El esquema en el que el *E* causa una respuesta compuesta por partes relativamente desligables y partes relativamente ligadas, necesita ser modificado para dar cabida a los conceptos que acabamos de plantear. Tendremos entonces:

$$E = E_1 + E_2 + E_3 + \ldots E_n$$

$$\text{En } T_0\ (E_1 \longrightarrow R_1)\ \text{en } T+1\ \ (E_2 \longrightarrow R_2)\ \text{en } T+2\ \ (E_3 \longrightarrow R_3).$$

$$\text{En } T_n\ (E_n \longrightarrow R_n), \text{ donde T representa el tiempo.}$$

Empero, el poner las respuestas como puntos discretos en la serie temporal resulta inadecuado; bástenos decir que, por ejemplo, bajo ciertas condiciones la respuesta de deglución no puede ser despertada por los estímulos que le son específicos, si previamente no se han producido las respuestas de masticación y salivación que siempre la preceden. Implícito en el término de cadena está el concepto de que las respuestas no son fenómenos fásicos que ocurren en momentos discretos. Para abordar la continuidad de la conducta necesitamos completar nuestro esquema del siguiente modo:

$$E_1 \longrightarrow R_1 \longrightarrow e_1 \dashrightarrow R_2 \longrightarrow e_2 \dashrightarrow R_3 \longrightarrow e_3 \ldots \rightarrow R_n$$

$$t_0 \longrightarrow t_n$$

Ahora bien, atendiendo a los parámetros temporales en los que ocurren el EC y el EI, podemos conjeturar que será la R a la característica E_1 la que, a fin de cuentas, evocará la respuesta condicionada. En el caso del ejemplo que tratamos, se producirá una simple

apertura de la boca; o bien, la salivación. Si cambiamos las contingencias temporales, como lo hicieran Soltysik, Kierylowicz y Divac (citados por Konorski, obra citada), quienes introdujeron el alimento por una abertura hecha exprofeso en el carrillo, estaremos en capacidad de originar las respuestas que en condiciones naturales son intermedias en la cadena. Así, estos autores encontraron que el animal empezó a dar como RC movimientos masticatorios.

No existen entonces respuestas desligables o R cuya condicionabilidad sea mayor. La respuesta preparatoria que en un momento dado llegará a presentar el organismo, será la que corresponda a las exigencias que la situación estimulativa disponga.

De todo lo anterior resulta que las concepciones de Osgood son inadecuadas, debido a lo cual nos enfrentamos al arduo problema de descubrir a qué amplio número de señales internas responde el (O); y de determinar si alguna de éstas goza, por sus cualidades intrínsecas de una preponderancia sobre las otras.

2

La señal de señales de la realidad

EL PRIMERO Y EL SEGUNDO SISTEMAS DE SEÑALES

Los estímulos, tanto internos como externos, componen pues el conjunto de señales que guían la conducta de los organismos. Empero, es factible fundar toda una psicología sobre la base del examen de los E que vienen sólo del exterior. De hecho, en los niveles más bajos de la escala filogenética esa clase de excitaciones son las que tienen mayor importancia. El análisis del complejo actuar del hombre requiere por otro lado, que se tomen en cuenta cierto tipo de autoestimulaciones que cumplen un papel muy importante en la dirección de su comportamiento. Esas autoestimulaciones son provocadas por determinadas circunstancias externas, pero llegan después a automantenerse. En su fundamentación se halla todo un mundo de reacciones sociales que las imponen, fomentan e inducen. Su ejecución atañe en forma particular al aparato vocal, aunque ponen en juego un vasto sistema de músculos que van desde los respiratorios hasta los bucofaríngeos. Bajo el término de lenguaje se engloban todas esas respuestas cuya aparición, como antes dijimos, está supeditada a la existencia de una interacción social. Por su índole eminentemente vocal, las llamamos repuestas vocales o verbales (RV). Como sirven para señalar los fenómenos que ocurren en la realidad, vienen a agregarse en el hombre a los EC.

El organismo guarda con los EI una relación privilegiada; hemos señalado que estos estímulos suscitan una respuesta en forma casi irremediable. Si se le presentan al (O) y se asegura la excitación de las células receptoras, la probabilidad de aparición de la R con la cual están ligados es máxima. Las estimulaciones incondicionadas

se vinculan en forma muy directa con la economía biológica del organismo.

El término *estímulos bióticos*, con el que han sido bautizados por los psicólogos soviéticos (Smirnov y col., 1960), parece acomodárseles a la perfección. Los estímulos abióticos son los de índole condicionada; su función es sólo la de constituirse en señales anticipatorias. Cualquier fenómeno ambiental puede convertirse en un EC, siempre y cuando se satisfagan ciertas condiciones tanto en el ambiente como en el organismo; de ahí que la realidad aprehensible sensorialmente, es decir, la inmensa gama de energías físicas que afectan a los receptores sensoriales, forme lo que Pavlov llamó el primer sistema de señales en el momento en que se concretan en una respuesta sensorial.[1] El lenguaje viene a ser una señal de señales, porque sirve a su vez para anunciar a las primeras señales de la realidad. La forma como este anuncio se produce es a través de las sensaciones cinestésicas que provienen del aparato fonador vocal, y por medio de las estimulaciones auditivas que el lenguaje articulado produce.

EL LENGUAJE COMO SEÑAL ANTICIPATORIA, Y COMO SEÑAL "AUTOGENERADA" CINESTÉSICA

La señal de señales de la realidad se constituye dentro de un proceso de naturaleza dual. Su formación se realiza con apego a los principios que rigen el establecimiento de las señales anticipatorias, o bien de acuerdo con las reglas a las que deben atenerse las señales emitidas. Además, dichos procesos están interrelacionados entre sí: en un momento se pasa del uno al otro, mientras que en otra ocasión se ve que aparecen al mismo tiempo. No obstante, y a pesar de que casi siempre coinciden, a veces al nivel del análisis grueso que actualmente se hace de ellos, divergen; de ahí la conveniencia de separarlos. Una RV es señal anticipatoria cuando un estímulo del lenguaje sonoro, o visual dentro de un texto escrito, precede de manera regular a la respuesta sensorial del primer sistema de señales. En este caso tenemos que, por ejemplo, el estímulo sonoro, o la palabra escrita "luz", apareado al E radiación electromagnética a X *nm*, llegarán a producir una de las R (véase pág. 116 para mayores detalles)

[1] Llamamos respuesta sensorial a toda reacción que ocurre en un receptor (véase lo anterior con la presentación de Pavlov, y nótese que hemos traducido a nuestra propia terminología algunos de sus términos: "... las sensaciones y las imágenes que poseemos del mundo exterior constituyen para nosotros las primeras señales de la realidad ..." (Oeuvres Choisis, pág. 306).

que son despertadas dentro de la modalidad visual, por el E luminoso, conforme al esquema del condicionamiento clásico.

E sonora "luz" ——————→ R, auditiva

E radiación electromagnética ——→ R, visual
a x nm

La prueba de un mecanismo como el anteriormente descrito puede hacerse a través del llamado método del reforzamiento incondicionado. Por ejemplo, Svarc[2] midió en sus experimentos la disminución de la sensibilidad en la visión periférica como consecuencia de una estimulación luminosa apareada con un EC, ya sea verbal o de otra naturaleza. Con el condicionamiento, la sensibilidad periférica de la retina disminuye a la presentación del estímulo condicionado; o sea, se observa la evocación de la R por el E originalmente neutral. Mediante ese método se han estudiado sobre todo transferencias entre el 1º y el 2º sistema de señales, habiéndose observado que si se condiciona una R con un E del primer sistema de señales, por ejemplo, con un patrón complejo representando una silla, y luego se presenta el estímulo que le corresponde en el segundo sistema, o más concretamente la palabra "silla", la RC aparece ante uno y otro estímulo aun cuando el E del 2º sistema no hubiera sido apareado anteriormente al EI.

Como señal emitida la RV aparece siguiendo un E, no precediéndolo. En ocasión semejante las sensaciones cinestésicas que resultan de la pronunciación de la palabra que designa al E sirven como señales al organismo que las genera, mientras que los sonidos emitidos anuncian, al que los escucha, la próxima aparición del E en cuestión.

Antes de esquematizar este último mecanismo haremos una breve disgresión terminológica. Uno de los rasgos más conspicuos del ser humano es su utilización de señales autogeneradas y, en particular, el uso que hace de las señales que provienen de las RV; por ese motivo, para designar un ser humano que posee un lenguaje, utilizaremos la notación OV (organismo verbal). Los infantes que todavía no han aprendido el acervo lingüístico de una comunidad, serán considerados como organismos preverbales (O$\not$V). La condición de preverbal se les atribuye porque si se toman en cuenta los intercambios sociales a los que están siendo sometidos, es lícito presuponer, en caso de que no exista una limitación orgánica que lo impida, que alcanzarán el nivel de OV una vez que se haya consumado el proceso de aprendizaje necesario para el dominio de las RV que

[2] Citado por Zimkin, 1968, pág. 51.

constituyen una lengua. El 2º sistema de señales es un producto social; no nos cansaremos de repetirlo. Por ende, el implantamiento y el uso de los mecanismos de adaptación propios del lenguaje requiere una relación interpersonal establecida, por lo menos, entre dos organismos o entre dos tipos de unidades de respuesta. Llamaremos unidad emisora al generador de señales y unidad receptora al organismo que responde a una respuesta verbal trasmitida por un canal determinado de comunicación. Los canales de comunicación constituyen el medio físico a través del cual se hace llegar la señal al receptor; por tanto, pueden consistir en ondas sonoras que afectan la modalidad auditiva cuando el lenguaje es hablado; o bien, puede tratarse de radiaciones electromagnéticas del espectro visible para la modalidad visual, en el caso de que se utilice un texto escrito o cuando se emplean gestos motores de un emisor, movimientos de los labios o señales de las manos en ocasiones en que, como sucede con el lenguaje de los sordos, son estas R las que constituyen el conjunto de señales del 2º sistema. Quizá parezca injustificado extender el término de RV igualmente a estas últimas reacciones, pero la designación de comportamiento verbal, utilizada en un sentido tan lato, ha sido consagrada por Skinner (1957).

El hecho de que sean primordialmente las RV las que componen el 2º sistema de señales hace que otro tipo de respuestas pueda ser comprendido, por extensión, bajo ese signo. Sin embargo, y por el mero prurito de establecer distinciones, cuando nos refiramos a R diferentes de las verbales, que cumplan no obstante las complejas funciones de señalamiento propias de las RV, utilizaremos el término más amplio de R perteneciente al 2º sistema de señales. Posteriormente nos percataremos de las ventajas de esa distinción (véase pág. 328).

MODULACIÓN TRANSMODAL DEL LENGUAJE

Ahora bien, al emisor lo denotaremos con el símbolo [E], y al receptor con el símbolo [R]. El uso de los mismos símbolos que hemos empleado para estímulos y para respuestas, encerrados ahora entre corchetes para designar de esa manera al emisor y al receptor, tiene un sólido apoyo teórico – práctico.

La conducta del emisor es un estímulo, tanto para sí mismo como para el otro (O), con el que entra en relación; y por lo que respecta al receptor, éste no hace en realidad otra cosa que responder a los E que le envía el emisor. Las unidades de emisión y de recepción no

necesariamente deben estar en dos organismos distintos. Dentro de un mismo (O) un sistema generador de señales puede entrar en relación con un sistema receptor. De hecho, la condición necesaria para que el aprendizaje del lenguaje se realice es la existencia de una relación transmodal en la que las cinestesias del aparato articulador vocal se hallen vinculadas con la audición, de tal manera que la modulación del lenguaje se logra a través de la retroalimentación que le proporcionan las sensaciones auditivas. A medida que se incrementa el dominio en el uso de las señales del 2º sistema, las funciones de modulación del sistema generador dejan de hacerse transmodalmente, a veces quedando integradas dentro de una sola modalidad sensorial. En realidad, esto sólo es válido para la emisión de señales que permanecen a un nivel cubierto y reducido dentro de las propias cinestesias del emisor.

Por ejemplo, si alguien se repite para sí en forma silente un poema, la recitación se hace sin un control auditivo, llevándose la regulación al nivel de las meras propiocepciones del aparato articulador;[3] sin embargo, la expresión abierta de ese mismo poema pronunciado en voz alta, necesita del control de otra modalidad sensorial distinta de la que se encadena directamente con el generador. De esta manera, si se corta la retroalimentación auditiva de una pronunciación el (O) sufre de inmediato una perturbación en el flujo de su lenguaje, como lo demuestran los experimentos sobre "retroalimentación diferida" en el curso del habla (Chase, Harvey, Standfost, Rapin, I., Sulton, 1961).

En las primeras etapas del aprendizaje del lenguaje el apareamiento entre una nueva pronunciación verbal producida por un adulto y la repetición de la misma palabra por parte del niño exige que la articulación se vea seguida muy de cerca por el control auditivo; igualmente, la recepción del lenguaje necesita para la discriminación de los sonidos, que se ponga en acción el aparato articulador, para acentuar a través de las cinestesias la estimulación auditiva que resulta de difícil discriminación (Luria, 1966).

Chistovich (1961) ha demostrado que en la discriminación auditiva, la intervención del aparato articulador vocal mimetizando los E de una serie permite el aislamiento de los sonidos que la componen. Por otra parte, si se utilizan E acústicos similares se observa que esos E se escuchan como si fueran distintos en el caso de que su pronunciación requiera patrones articulatorios diferentes; inversamente, señales acústicas que difieren entre sí pero que se generan por medio de patrones de articulación semejantes, dan lugar a una falta de dis-

[3] En los capítulos 3 y 4 se ampliarán estos puntos.

criminación al nivel del (O) receptor (Liberman, A. M., Cooper, F. S., Shankweiler, D. P. y Studdert, Kennedy, 1967; Lane, 1965). El análisis de esos datos permite suponer que en la recepción de un estímulo del lenguaje se pone en juego el aparato articulador, gracias a cuyas cinestesias se asegura la distintividad de los estímulos auditivos recibidos.

En el aprendizaje de una lengua extranjera los nuevos sonidos no logran discriminarse inmediatamente si no se cuenta con la acentuación transmodal que permite el análisis de los E que forman el complejo acústico. Cuando el aprendiz de la lengua tiene ante su vista un texto escrito, la distintividad de los sonidos que oye se le hará inmediatamente aparente: asimismo, una vez que aprenda a articular será capaz de discriminar E que en un principio le parecieron indiferenciados. Vemos entonces cómo la modalidad visual, junto con las cinestesias del aparato articulador, auxilian a la audición para facilitar la respuesta a las estimulaciones de orden complejo que en un momento dado le afectan.

En general, las relaciones entre las unidades de emisión y de recepción pueden esquematizarse de la siguiente manera:

$$[\,E\,] \rightleftarrows [\,R\,]$$

En el esquema anterior se ve que el receptor, ya sea que se encuentre dentro de un mismo organismo o en otro (O), desempeña siempre funciones de control sobre las emisiones verbales que recibe. Un charlista sensitivo sabrá cuándo su plática comienza a aburrir a su interlocutor, y esto le permitirá cambiar el tema de su conversación para así mantener atento al individuo que lo escucha.

CONTROL ARTICULATORIO DE LA ACTIVIDAD VISUAL EN EL CURSO DE LA LECTURA: PRUEBAS ELECTROMIOGRÁFICAS

Este control transmodal del que hablamos puede verse de un modo muy claro durante el aprendizaje de la lectura. De esta manera se ha descubierto, en un gran número de estudios, que aparecen activaciones electromiográficas en el aparato articulador cuando un OV se encuentra realizando una tarea de lectura silenciosa.

Cuando el aprendizaje de la lectura se inicia, el control transmodal adquiere una forma visoauditiva, pero progresivamente se convierte en optocinestésico.

Cuando se recurre, en los niños, a las cinestesias hay una activación muy importante del aparato muscular encargado de la articulación vocal y, se observan movimientos de los labios que si en un momento dado son impedidos, producen una limitación en las posibilidades de aprender el material que se lee.

Así, Goto (1968) fija con fórceps la lengua de los niños con los que realiza sus investigaciones, habiendo observado subsecuentemente que este procedimiento entraña una pérdida en el recuerdo de un material que si se lee con la lengua libre es recordado sin dificultad.

Cuando las señales cinestésicas no dan lugar a estímulos distintivos, la lectura en voz alta se realiza a una velocidad mayor que cuando es silenciosa. Dicho fenómeno es más notable en los niños que se inician en la lectura. Empero, a medida que va aumentando la capacidad para leer se comienza a producir una inversión, hasta el punto en que el ritmo de la lectura resulta más acelerado cuando no se articulan en voz alta las palabras (Leroy Boussion, 1964). En la mayoría de los adultos no se observan articulaciones manifiestas; sin embargo, incluso en estos casos es factible, mediante las técnicas electromiográficas, demostrar que dichas articulaciones siguen dándose a un nivel encubierto.

Las activaciones que mencionamos han sido encontradas en el milohioideo (Faoborg, Andersen, Edfett, 1958) y en el *orbicularis oris* (Mc Guigan, Keller y Stanton, 1966), músculos en los que durante la lectura en silencio de materiales en prosa, se han observado aumentos significativos en el voltaje del EMG. Es pertinente indicar que los niveles de actividad varían en correspondencia con el carácter sencillo o complejo del material, y en relación con las circunstancias del ambiente. De esta manera, cuando el OV sufre distracciones que le impiden concentrarse atentamente en el material que lee, se acentúan los aumentos de voltaje (Mc Guigan y Rodier, 1968).

Las activaciones musculares que se presentan bajo estas condiciones son, por otra parte, parecidas a las que se producen en el curso de las pronunciaciones manifiestas. Así, por ejemplo, durante el reposo hay una actividad eléctrica muy importante en el músculo *cricoaritenoides*, la cual se inhibe mientras tienen lugar pronunciaciones verbales. Dicha inhibición también ocurre en el caso de la lectura en silencio. Las inhibiciones que comentamos se hacen mayores cuando el material de lectura, se presenta en una lengua poco conocida para el individuo (Faaborg Andersen y col., obra citada).

Una serie de estudios longitudinales ha permitido constatar que la activación electromiográfica es muy importante en las primeras etapas del aprendizaje de la lectura, pero que tiende a disminuir

conforme se va logrando mayor dominio en esta habilidad, hasta que por último desaparece. Mc Guigan y Bailey (1969), por ejemplo, observaron que a la edad de 10 años los niños mostraban en una primera prueba un EMG muy aumentado durante la lectura silenciosa; sin embargo, tres años después ya no se presentaba ese mismo fondo de actividad, sino que aparecía más bien un EMG reducido.

Los procesos de reducción a los que apuntan los experimentos anteriores parecen ser el producto de un aprendizaje discriminativo que resulta de las exigencias impuestas por el medio social. De conformidad con esta hipótesis Hardick, Petrimovich y Ellworth (1966) aceleraron la supresión del electromiograma oral durante la lectura, proporcionando retroalimentación auditiva de naturaleza aversiva. En estudios posteriores encontraron que esta supresión se ve acompañada de pérdidas en el aprendizaje del material leído (Hardick y Petrimovich, 1970). Mc Guigan (1967), por su parte, ha hecho una severa crítica al primero de los estudios mencionados, en el que se encontró una baja abrupta de la actividad EMG oral gracias a la ayuda de la retroalimentación aversiva, pues según su propia experiencia al respecto, se producen bajas en el nivel del EMG sin necesidad de proporcionar una retroalimentación negativa, en los últimos 10 minutos de periodos cuya duración es de 45 minutos. La crítica no nos parece correcta, porque Hardick y Petrimovich produjeron las bajas en el voltaje en sólo 5 minutos. Sin embargo, lo que aquí nos interesa es que la ayuda transmodal proporcionada por las articulaciones a la actividad visual durante la lectura es, en un principio, muy importante; pero termina casi por extinguirse con la práctica de la lectura.

EXPERIMENTO B

Aprovechando el hecho de que para la realización de otros experimentos tuvimos que presentar algunos materiales escritos a los OV con quienes realizamos nuestras investigaciones, hemos podido recoger algunos datos sobre el problema que ahora nos ocupa.

Métodos y aparatos

Se hizo electromiografía de superficie del *orbicularis oris* y del *flexor digitorum sublimis*, así como un registro electroencefalográfico a partir de las derivaciones C_3 y C_4, con el mismo tipo de aparatos que se emplearon para el experimento A.

Se pidió que se realizara la lectura de dos textos en los cuales se proporcionaban instrucciones para una prueba que se describirá en otro capítulo de esta obra. La extensión de dichos textos fue diferente; el primero estaba compuesto por 94 palabras, mientras que el segundo tenía 139. El texto más pequeño indicaba cómo debía realizarse una tarea perfectamente definida, y el otro texto hacía referencia a una actividad cuya resolución implicaba una búsqueda, por parte del OV, para poder cumplir en forma adecuada con las exigencias de la tarea. Este último texto se presentaba interpolado entre dos pruebas; la primera requería una discriminación visual y el aprendizaje de respuestas verbales a los estímulos que se iban presentando; la segunda establecía el aprendizaje de una respuesta manual asociada a RV. La población estaba constituida por 46 niños de edades diferentes; el grupo de mayores lo formaban 15 niños de 11 años; 4 de 12 años; 3 de 14 años, y 2 de 15. El grupo de más pequeños lo integraban 5 niños de 6 años; 8 de 7 años; 4 de 8 años, y 5 de 9.

Resultados

Las diferentes medidas se obtuvieron a través del uso de un integrador que traducía la intensidad de la actividad EMG en señales discretas, sucediéndose en el tiempo. Se contaron, simplemente, cada una de esas señales, dividiéndose su total entre el periodo completo en el que los OV estuvieron comprometidos en la tarea de lectura. En seguida se sacó el promedio de cada uno de los grupos: el de mayores y el de menores, tanto para el nivel de actividad electromiográfica (véase tablas 4 y 5) como para los periodos que les resultaron necesarios a cada grupo para leer los textos (véase tabla 6). El electromiograma del *flexor digitorum* se tomó como control; su nivel de actividad se midió conforme el método seguido en el experimento A, es decir, tomando muestras del voltaje cada 2 segundos. En todas las edades se observó un aumento de la actividad EMG del *orbicularis oris* durante la lectura de los dos textos. El incremento fue más importante en el caso de los más pequeños, quienes en el primer texto mostraron el nivel EMG más alto, encontrándose en ellos un promedio de 9.166 señales por segundo, el cual se diferenciaba en 4.543 señales con respecto al promedio de la línea base que era de 4.643 señales por segundo. En el grupo de los de más edad, el segundo texto fue el que implicó la actividad electromiográfica más elevada: 7.582 señales por segundo, con una diferencia de 4.541 señales en relación con la línea de base que era de 3.041 señales por segundo.

Por lo que respecta al primer texto, en este grupo la actividad EMG era de 5.431 señales por segundo, lo que significaba una diferencia de 2.390 señales en relación con la línea base; o sea, casi la mitad de la diferencia que se observaba en el grupo de los menores (véase tablas 4 y 5). En los menores, por otra parte, se observó que en el segundo texto se presentaban activaciones que no se diferenciaban significativamente de las de la línea base (4.543 señales por segundo, contra 4.643 de la línea base). En los niños de 6 a 7 años fue característica, además, la presencia de actogramas durante la lectura.

L. B.	1	2		L. B.	1	2	
1.90	4.05	5.13		4.10	6.00	A	
			15 años				
1.40	7.40	9.25		7.80	7.30	3.75	
1.00	4.30	2.33		7.30	10.42	11.43	9 años
2.00	3.20	2.10	14 años	2.05	7.20		
6.10	4.15	4.63		3.10	5.35	3.14	
1.10	1.43	2.23		1.70	5.82	4.85	
3.50	4.60			0.85	2.96	2.95	
			12 años				
0.40	2.28	A°		2.10	8.55		
3.50	7.20			9.80	11.56	2.24	
3.40	5.46	5.46		7.40	12.30	14.81	
0.90	1.40	6.00		9.80	10.66	10.82	
3.30	4.83	7.16		2.10		A	
3.50	9.05	16.65		2.30	2.90		7 años
0.70	2.56	2.95		6.80	14.90	21.30	
4.80	5.95			1.70	11.66		
0.90	3.01			1.40	12.07	11.80	
			11 años				
0.50	7.56	17.74		10.50	14.80		
7.40	6.05	8.20		3.00		A	
7.30	9.70	9.86		2.05		A	
0.90	5.28	4.10		6.50		17.83	6 años
11.40	14.55	16.15		3.10	5.80	9.66	
1.50	3.20			6.70	6.47	12.55	
5.50	11.55	22.13					
0.10	1.60	2.07					

A° = Actograma

Tabla 4. Número de señales del integrador durante el periodo de reposo, y en el curso de la lectura silenciosa de dos textos de longitud y dificultad desiguales LB: línea base; 1: primer texto; 2: segundo texto; A: actograma.

	11-15 años		6-9 años		
	T1	T2	T1	T2	
LB	5.275 (23)	3.669 (17)	5.037 (18)	2.089 (11)	LB
T1		2.564 (17)		0.246 (11)	T1

Tabla 5. Valores de t para las diferencias entre la actividad de línea base del *orbicularis oris* y la actividad de ese mismo músculo durante la lectura silenciosa de dos textos, así como para las diferencias entre esos mismos. LB: línea base; T1: primer texto; T2: segundo texto; entre paréntesis aparecen los grados de libertad.

1	2		1	2	
77	120		74	34	
		15 años			
43	46		32	63	
60	160		122	147	9 años
60	65	14 años	60		
26	60		74	80	
106	101		50	81	
40			47	64	
		12 años			8 años
129			40		
40			107	83	
39	57		100	163	
60	58		60	95	
46	37		56		
80	58		20		7 años
50	69		33	35	
80			91		
126			73	33	
43	69	15 años	129		
62	56		99		
78	47		40	43	6 años
105	120		77	25	
140	65				
35	19*				
24	37				
62	80				

* El mismo texto

Tabla 6. Tiempo promedio, en segundos, para la lectura silenciosa de dos textos de longitud y dificultad desiguales.

En el *flexor digitorum sublimis*, músculo en el que no se hizo integración alguna, no se constató la presencia de actividades EMG importantes, permaneciendo la línea base sin sufrir alteraciones a lo largo de todo el periodo de registro en el cual el OV realizó la tarea de lectura. Igual cosa sucedió en el EEG, cuyo análisis visual no llevó al descubrimiento de cambios discernibles, al menos por tan precario método de examen.

Por lo que concierne al tiempo necesario para hacer la lectura, se requirió para el primer texto un promedio de 64.02 segundos en el grupo de los mayores, y un promedio de 68.912 segundos en el de los menores. El segundo texto fue leído en 80 segundos, en promedio, por el grupo de niños de más edad; mientras que los más pequeños necesitaron tan solo 68.125 segundos (véase figura 5).

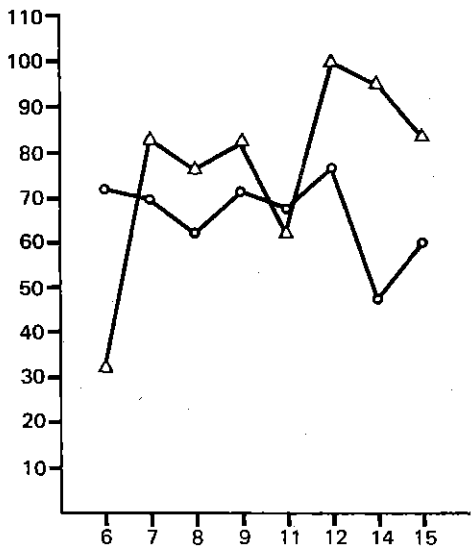


Figura 5. Tiempo promedio que para la lectura silenciosa de dos textos de longitud desigual, requieren grupos de niños entre 6 y 15 años. (Δ), texto más largo; (o) texto menor. Sobre las ordenadas se representa el tiempo en segundos, y en la abcisa las edades.

Las activaciones del *orbicularis oris* fueron de dos tipos: por una parte, un aumento del fondo tónico (véase figura 6); y por otra parte, la aparición de activaciones fásicas parecidas a las que se presentan durante la articulación vocal en voz alta, aunque de amplitud menor (véase figuras 7 y 8). (Para una diferenciación del mismo orden véase Sokolov, A. N., 1972.)

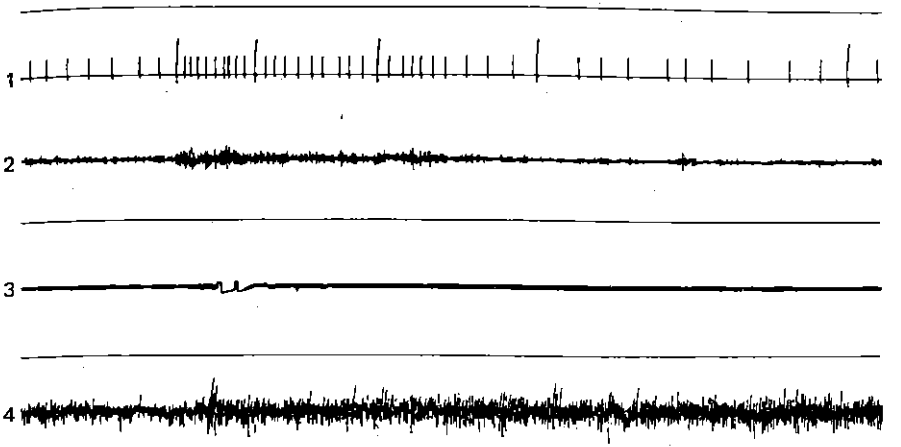


Figura 6. Activaciones electromigráficas de tipo tónico en el músculo *orbicularis oris* durante la lectura silenciosa. Canal 1: señales del integrador; canal 2: EMG del *orbicularis oris*; canal 3: EEG ($C_3 - C_4$), y canal 4: EMG del flexor *digitorum sublimis*

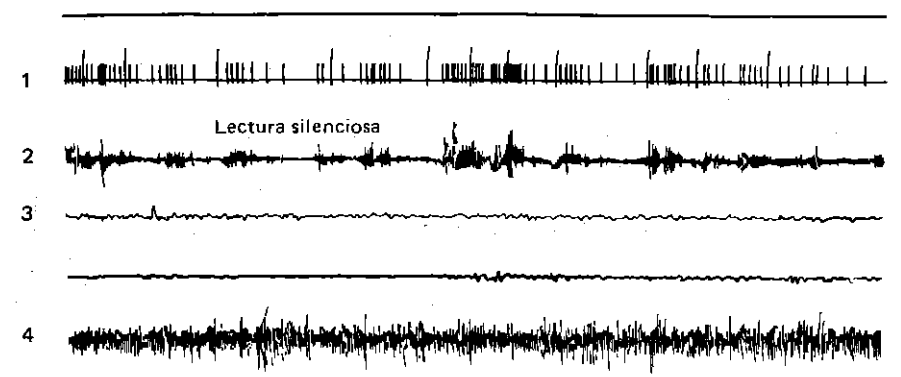


Figura 7. Activaciones electromiográficas de tipo fásico en el músculo *orbicularis oris* durante la lectura silenciosa. Derivaciones, como en la figura anterior.

A

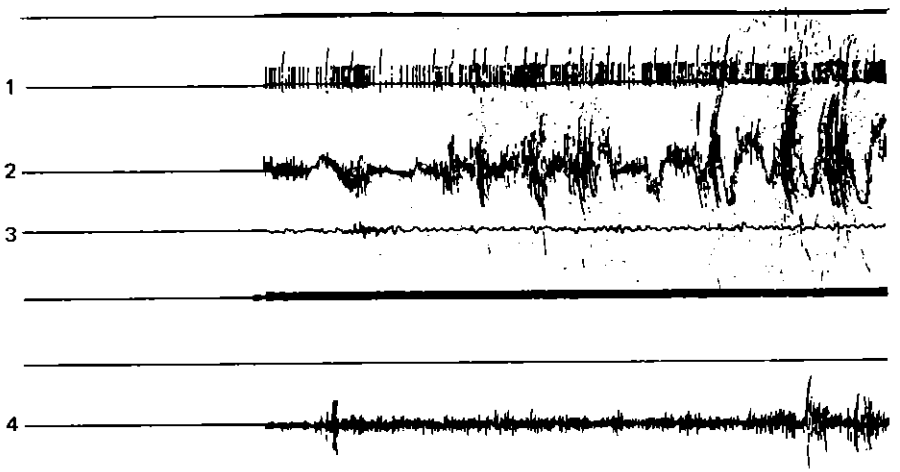


Figura 8.A. Activaciones electromiográficas del *orbicularis oris*, durante la lectura en voz alta.

B

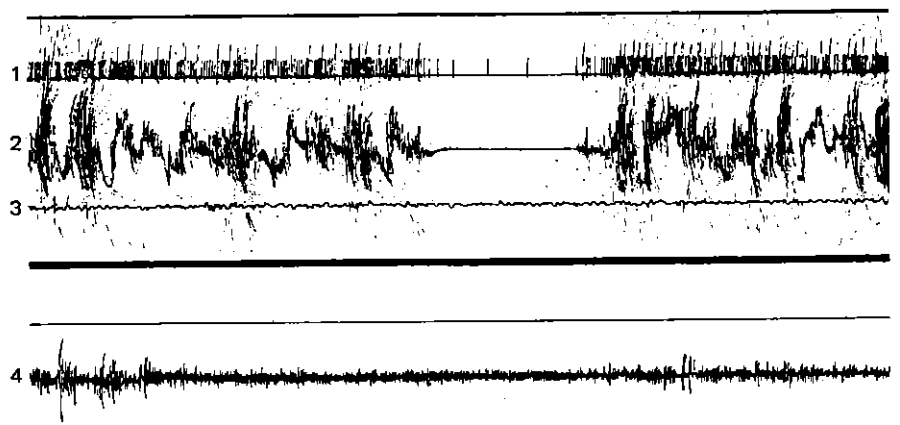


Figura 8.B. Activaciones electromiográficas del *orbicularis oris*, en el curso de la repetición en voz alta del mismo texto.

C

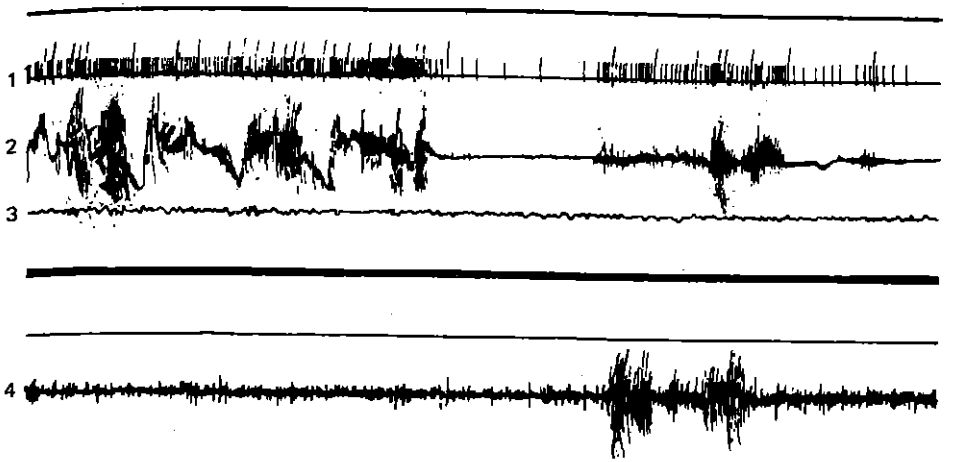


Figura 8.C. Activaciones electromiográficas del *orbicularis oris*, en el momento de realizar en silencio la misma lectura.

D

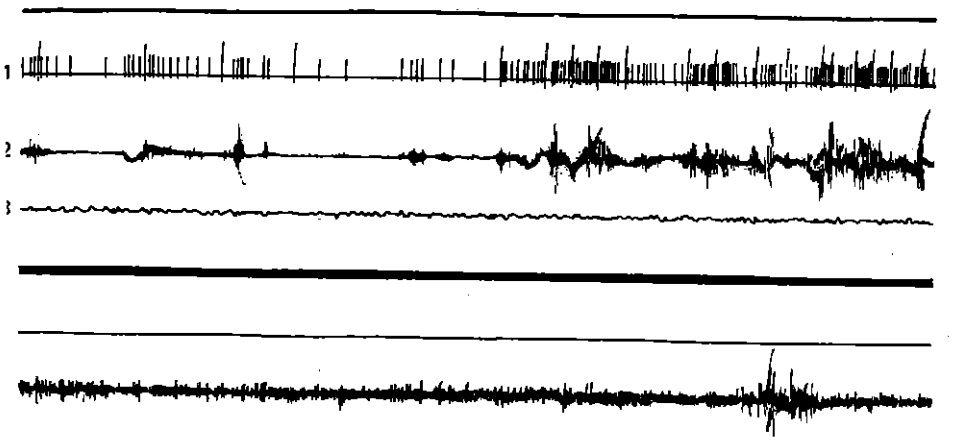


Figura 8.D. Activaciones electromiográficas del *orbicularis oris*, en el momento de realizar en silencio la misma lectura.

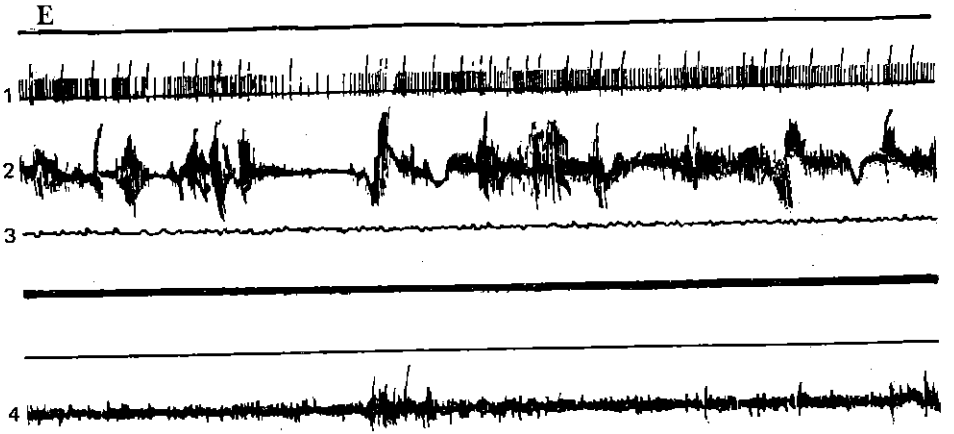


Figura 8.E. Activaciones electromiográficas del *orbicularis oris*, en el momento de realizar en silencio un texto diferente.

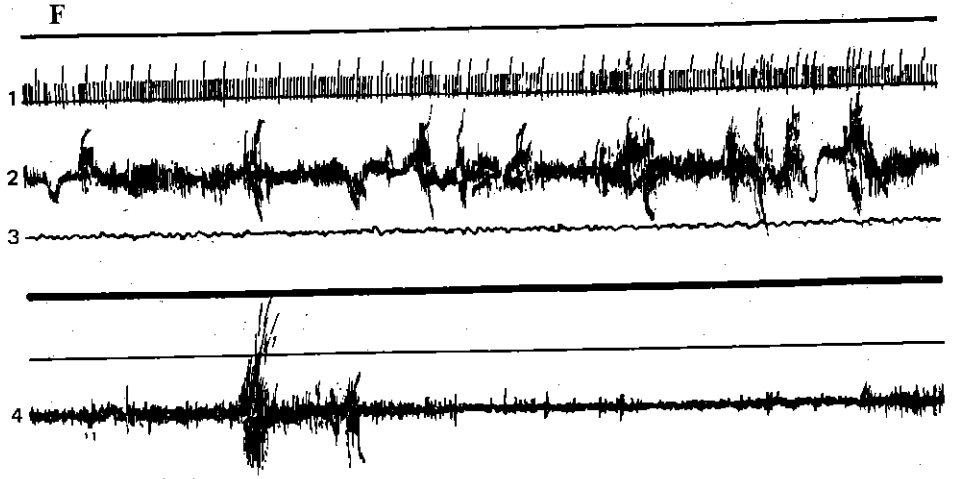


Figura 8.F. Activaciones electromiográficas del *orbicularis oris*, en el momento de realizar en silencio otro texto diferente.

Cuando se sigue el desarrollo de la actividad durante el periodo total se comprueba que el aumento en el voltaje no se mantiene en todos los sujetos. Ciertamente, algunos manifiestan activaciones fásicas desde el comienzo hasta el fin, mientras que otros presentan incrementos sostenidos del tono muscular; pero aun cuando ambos casos se presentan en todos los grupos de edad, no agotan todas las posibilidades. Un dato de sumo interés es el de que la activación

más importante aparece durante los primeros segundos. En algunos OV ese incremento en el voltaje EMG desaparece para dejar lugar a un fondo tónico que es semejante al de la línea base; y en ocasiones llega incluso a ser inferior. En 24 sujetos, o sea, en un número mayor que la mitad del grupo total, dicho fenómeno se presentó. Entre los mayores, 15 mostraron una actividad EMG inferior después de los primeros 20 segundos, mientras que únicamente 9 del grupo de los menores manifestaron ese mismo tipo de disminución. La diferencia entre los 20 primeros segundos y el resto del tiempo de registro es de 3.888 señales por segundo en los OV de 11 a 15 años, y de 2.841 señales por segundo entre los niños de 6 a 9 años (véase tabla 7 y figura 9). Este fenómeno que —hasta donde alcanza nuestro conocimiento— no había sido descrito por otros autores, nos enfrenta a un problema. Habíamos señalado que las actividades verbales exigían un control transmodal, por lo menos durante la primera etapa de su aprendizaje, o en el curso de su expresión manifiesta; pero al hacer el análisis de nuestros datos encontramos que durante la lectura las activaciones electromiográficas que dan cuenta de los estímulos propioceptivos, los cuales según nuestra hipótesis aseguran el control transmodal, no se mantienen a lo largo de todo el periodo.

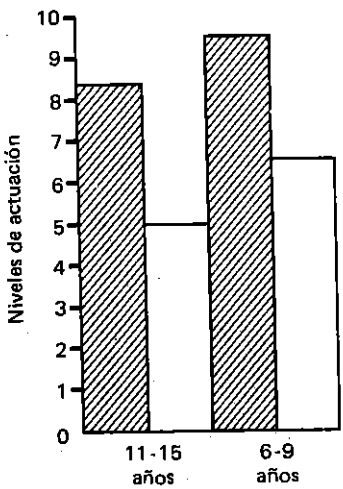


Figura 9. Diferencias de activación EMG en el *orbicularis oris* entre los primeros 20 segundos y el resto de un periodo en que se realiza la lectura silenciosa de un texto para cuya terminación se hicieron necesarios en promedio 64.02 segundos. En negro aparecen las activaciones correspondientes a los primeros 20 segundos.

A	B		A	B	
3.7	4.1		5.9	6.0	
		15 años			
11.1	5.5		7.4	7.2	
					9 años
2.9	5.0		8.5	10.7	
5.4	2.4	14 años	9.0	6.0	
4.3	4.0				
			8.3	4.4	
1.2	1.4		13.5	11.0	
					8 años
7.9	6.5	12 años	9.9	7.2	
8.1	11.0		2.8	3.0	
1.1	2.64				
			10.9	12.5	
10.3	4.28		12.9	9.5	
8.5	3.45		9.0	3.3	
					7 años
1.8	1.2		10.9	15.4	
4.7	4.9		1.4	15.0	
9.9	0.346		9.2	5.3	
3.9	1.4		1.4	4.6	
7.8	5.3		5.7	5.2	
2.4	3.1	11 años	16.4	18.0	6 años
5.6	3.2		4.6	6.4	
8.7	5.1		5.3	6.8	
16.8	14.1				
10.1	9.6				
1.1	1.7				
6.3	1.6				
15.3	7.8				

Tabla 7. Número de señales del integrador durante los 20 primeros segundos (A) de lectura silenciosa de un texto, y para el resto del tiempo ocupado en la lectura (B). Tiempo promedio de lectura del texto: 64.02 segundos. La significatividad de las diferencias entre los dos periodos (para los sujetos que presentaron una disminución de los niveles de voltaje en el 2º periodo) fue: para el grupo de los mayores: $t = 5.735$ (15 g.l.) P: 0.001, y para el grupo de los menores: $t = 5.036$ (8 g.l.) P: 0.01

Dos interpretaciones podrían proponerse. La primera consiste en suponer que la actividad de un número reducido de unidades motoras escapa a la EMG de superficie, y que dichas unidades son las que aseguran el control. En ese caso la activación inicial del EMG sería una especie de barrido que permitiría asegurar la discriminación del conjunto necesario para la localización subsecuente de las unidades.

La otra interpretación implica la acentuación progresiva del control unimodal, facilitado por un entrenamiento de larga duración. Al

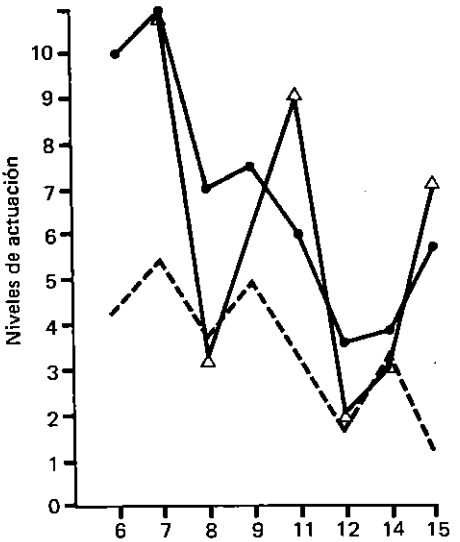


Figura 10. Diferencias entre los niveles de actividad EMG del *orbicularis oris* obtenidas a diversas edades durante la lectura silenciosa de dos textos. (•) representa la lectura de un primer texto, y (Δ) la lectura de un texto de una longitud más grande que se presentó interpolado entre dos pruebas de discriminación visual, requiriendo la primera el aprendizaje de una RV, y la segunda el aprendizaje de una R manual asociada a la RV; (- -), línea base. En la abcisa aparecen las edades en años. Puede observarse una tendencia a la disminución en la actividad, aunque en el segundo texto se constata un mayor número de variaciones.

momento no nos es posible todavía elegir entre una y otra posibilidad. Lo único que indican nuestros datos es que se presenta un fenómeno de esa naturaleza, y que existe una tendencia a que el control transmodal no se realice apoyándose en activaciones musculares importantes (véase las tendencias en la figura 10). La tendencia, en todo caso, no es lineal pues depende de los programas de castigo que se hayan puesto en vigor para la expresión manifiesta de los fenómenos articulatorios. De esta manera, ciertos profesores alientan la articulación durante la lectura porque creen que en esta forma se facilita el aprendizaje, en tanto que otros piensan que, por el contrario, tal tipo de articulaciones constituye un vicio que debe ser castigado.

Así, las aceleraciones y las detenciones del control unimodal dependen de las contingencias en el ambiente.

Podemos volver ahora al análisis de la señal emitida. Tendremos que un E despierta una R en el aparato fonador conforme al esquema siguiente:

$$E \longrightarrow Rs \dashrightarrow RV \longrightarrow ev,$$

en el cual E es un estímulo que afecta cualquier modalidad sensorial, Rs la respuesta de los receptores; RV, la respuesta verbal que a través de un aprendizaje se ha ligado a la reacción sensorial; y ev, el estímulo cinestésico de RV que juega para el organismo el papel de señal de Rs (véase Schoenfeld y Cummings, 1963, para un esquema parecido).

Puede señalarse que, a partir de la sucesión de fenómenos antes mostrados, es factible establecer una relación circular en la que una señal emitida se convierte, al llegar a un sistema receptor, en una señal anticipatoria. Si consideramos que RV a la vez que ev para el propio organismo emisor constituye un estímulo, una [E] para otro organismo receptor [R], veremos entonces que [E] funciona como EC de E para [R], ya que este último tomará la emisión verbal como un anuncio de E para el organismo.

CONDICIONAMIENTOS CLÁSICO Y OPERANTE, EN RELACIÓN CON EL LENGUAJE

¿Cuáles serán pues las diferencias entre los siguientes mecanismos?

a) E sonoro "luz" $\longrightarrow$ R_s auditiva $\dashrightarrow$ ev

E radiación electromagnética a x nm $\longrightarrow$ Rs visual

b) E (radiación electromagnética a x nm $\longrightarrow$ Rs visual

$\dashrightarrow$ RV $\longrightarrow$ ev

Los dos procesos desembocan en ev; sin embargo, el inicio de uno ha sido un estímulo propio del lenguaje (E sonoro "luz", o ev) que por vía condicionada despierta la Rs visual, mientras que en el otro proceso la Rs visual, igualmente a través de un condicionamiento, origina la RV. El condicionamiento clásico subyace en el primero; el reforzamiento a la R es homogéneo en él. Es decir, la aparición de la RC que es un elemento de la cadena de R al estímulo luminoso (véase pág. 100), para que este concepto no se confunda con el de Osgood que recibe igual denominación), recibe como E+ precisamente el E que produce la continuación del proceso iniciado por el

primer estímulo, o sea, la caída de la sensibilidad periférica.[4] Gracias a E+ la serie de respuestas que principió con el EC viene ahora a completarse. En el segundo caso es otro el proceso que tiene lugar. Aquí el reforzamiento es heterogéneo (Sheffied, op. cit.); la RV no es una respuesta preparatoria en el mismo sentido que RC; la RV actúa más gruesamente sobre el ambiente, y por intermedio de otro organismo recibe como consecuencia de su emisión un reforzamiento (Skinner, 1957). E+ no se relaciona con la modalidad utilizada para captar las sensaciones que surgieron en el curso de la ejecución de R, sino con otra modalidad distinta.

Los receptores retinianos, en el ejemplo del condicionamiento clásico que utilizamos, son los que reciben E+ o el E que acentúa su baja de sensibilidad; mientras que en el reforzamiento operante, término que se utiliza para designar al segundo de los procesos mencionados, el organismo emite una respuesta que lleva a la obtención de E+, el cual es recibido por una modalidad sensorial diferente de la empleada en el actuar. La operante verbal compleja "Dame un vaso de agua" conduce a que el reforzamiento se proporcione a los receptores de la mucosa bucal, y no a los receptores de la musculatura estriada que intervino en la articulación.

Demos otro ejemplo: una rata en una caja de Skinner emite una operante que consiste en apretar una palanca; dicho apretón dará lugar a un reforzamiento heterogéneo: una pelotilla de comida que afecta los receptores gustativos. Un perro, bajo los procedimientos pavlovianos, saliva al EC y recibe inmediatamente un reforzamiento que desencadena la R de los mismos efectores que produjeron la RC. En ambos tipos de condicionamiento la conducta se mantiene por sus consecuencias. La probabilidad de aparición de una operante o de una RC se encuentra ligada al hecho de que haya o no recibido con antelación E+. No obstante, en el condicionamiento clásico se dice que el (O) se ve en cierta manera afectado por el ambiente de un modo que, si se quiere, es un tanto pasivo. De acuerdo con un análisis burdo, la RC no da lugar a un cambio muy claro en el medio, sino sólo en el organismo, que de tal manera se prepara para recibir E+. En el condicionamiento operante el (O) actúa en forma directa sobre el entorno, modificándolo a fin de obtener E+. Para el punto de vista del sentido común, una cosa es salivar al ver la comida, y otra realizar una R para alcanzarla. Esos procesos son harto complejos y, como ya se dijo, se entremezclan uno y otro de los mecanismos de aprendizaje antes mencionados. Así, la opresión de la

[4] Estamos haciendo uso arbitrario de una de las muchas medidas de R; pero como es natural, dentro de los límites impuestos por nuestra tecnología tenemos a nuestra mano otras más.

palanca por parte de una rata debidamente entrenada hace que se produzcan dos tipos de fenómenos que corren en sentido paralelo. En el ambiente la R permite la activación del mecanismo liberador de comida; por tanto, dará lugar a que E+ aparezca en el recipiente que está a disposición del animal para que en el inicie su conducta consumatoria. Pero al mismo tiempo, la R se constituye por sí misma en una fuente de estimulaciones que actúan de consuno con los E externos. Tomando en cuenta los intervalos que hay entre la emisión de la respuesta y la aparición de E+, es factible que las cinestesias de R se conviertan en señales de E+. La rata salivará entonces en el momento de presentar su respuesta. Konorski y Miller (Konorski, 1948) han mostrado en forma muy clara las interrelaciones que entonces se producen. En los perros con los cuales trabajaron, sometidos a un procedimiento de aprendizaje en el que el levantamiento de una de sus patas era reforzado con comida, se observó que siguiendo la emisión de la respuesta operante aparece una RC salivatoria (véase figura 11). Un fenómeno inverso ya fue comentado; Soltysik y Kowalska (véase pág. 53) observaron que una RC autónoma precedía a una R instrumental, encontrando evidencia de que dicha RC poseía además propiedades instigadoras con respecto a la operante. [Rescorla y Solomon (1967) han hecho una revisión muy completa de los experimentos en los cuales se consideran las inter-

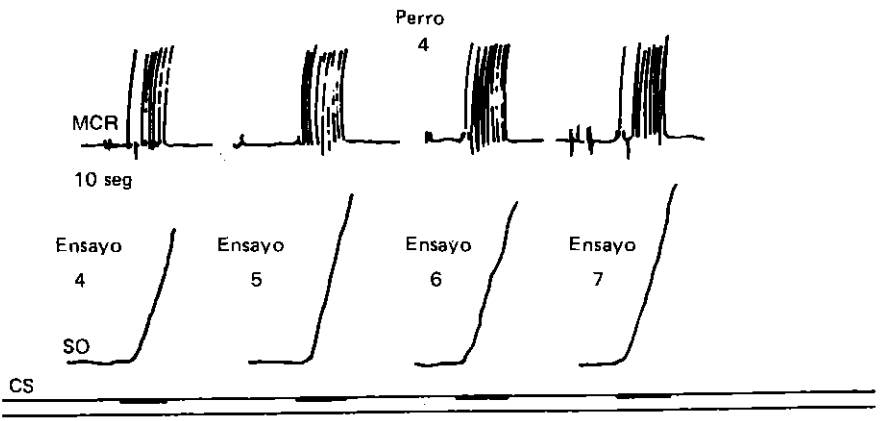


Figura 11. Registro simultáneo de respuestas operantes, consistentes en el levantamiento de una pata (MCR) y en respuestas salivatorias condicionadas de tipo pavloviano (SO), medidas éstas últimas por flujo voluminométrico, a la presentación de un estímulo discriminativo (CS). Puede observarse cómo la salivación sigue a la respuesta operante. En la parte de abajo de la figura se indica con (F) la entrega de comida. (Fuentes: Wolff, J. L., 1967; Konorsky, J., 1967.)

relaciones que llegan a establecerse entre RC y R operantes. Si se quiere conocer más detalles es necesario acudir a ese escrito y a las fuentes ahí citadas.]

Se advierte con facilidad que existe una conjunción entre ambos procesos, aunque dentro de una investigación, sobre todo con base en una decisión de orden metodológico, se tiende a ignorar a uno de ellos en provecho del otro. Staats (1968) no ha dejado de hacer notar la conveniencia de que se integren los dos mecanismos de aprendizaje, si es que se quiere fundar una teoría general de la conducta. Actualmente las dos líneas de investigación van separadas; las leyes del condicionamiento operante han sido desarrolladas por Skinner (1938, 1969, 1972) y su escuela; las del condicionamiento clásico, por los seguidores de la tradición pavloviana, aunque en la Unión Soviética y en los países de Europa Oriental se realizan trabajos en los que se toman medidas conjuntas de ambos porcesos. Es obvio que la decisión metodológica de la que hablábamos separa las dos corrientes experimentales.

SUPERACIÓN DE LA DICOTOMÍA RESPONDIENTE – OPERANTE

Se piensa que se han encontrado significativas diferencias en los dos procesos: el respondiente o clásico, y el operante o instrumental. El condicionamiento clásico se produce cuando se transfiere la función evocadora de un E a otro E distinto, principalmente entre los excitantes que afectan en forma refleja la musculatura lisa. Se sabe también que, en general, resulta muy difícil condicionar operantemente las glándulas y las vísceras. El condicionamiento instrumental consiste en el cambio que se hace en la probabilidad de una R dentro del músculo estriado. La diferencia parece importante pero llega a borrase cuando se comprueba que a través de una retroalimentación artificial se logra condicionar operantemente una R vascular (Lisina, antes citada), o incluso una unidad cortical aislada (Feltz, 1969). En animales curarizados, Miller (1969) ha condicionado operantemente las más diversas R viscerales.

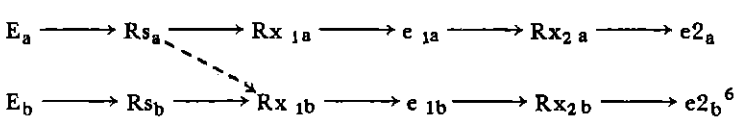
Por lo que respecta al condicionamiento clásico del músculo estriado, éste ya es un hecho perfectamente reconocido; debido a ello no es necesario abundar más sobre los datos que existen al respecto. Recuérdense tan sólo las repetidas menciones que hicimos, en el capítulo anterior, de la respuesta de parpadeo condicionada conforme a los procedimientos pavlovianos. Otra diferencia que se apunta con bastante insistencia es la de que el condicionamiento respondiente se liga a los aspectos sensoriales de la conducta, mientras que

el instrumental se vincula con los motores. Empero, ya vimos también que no es lícito separar la sensación de la acción. Puede decirse, en suma, que no es factible establecer una dicotomía tajante entre ambos procesos de aprendizaje.

Una hipótesis muy sugestiva es la de que no hay dos procesos, sino uno solo que en el transcurso de la filogénesis se ha venido enriqueciendo. Así, la forma de condicionamiento que corresponde al procedimiento clásico es la más antigua, y la que está presente incluso en los organismos inferiores. Con el agregado de inervaciones suplementarias a los músculos, es decir, con el aumento de la red nerviosa encargada de la propiocepción, las posibilidades para el condicionamiento operante fueron cada vez más (Razran, 1961)

Los experimentos, en los que, gracias a una retroalimentación artificial, se hace susceptible de control operante una respuesta del músculo liso, fundan muy bien una suposición en tal sentido. Queda explicada así con cierta claridad, la diferencia entre condicionamiento clásico y condicionamiento operante, en la que se subraya el hecho de que en el primero de los procesos de aprendizaje que estamos tratando no se constituye una nueva R, sino sólo se cambian las funciones de E; mientras que en el segundo proceso, o sea el operante, es dable formar una nueva R. Sin una inervación interoceptiva adecuada, la R glandular no puede cambiarse, en-tanto que la R del músculo estriado gracias a sus propiocepciones, es susceptible de sufrir un moldeamiento que desemboca en la aparición de una nueva forma de reaccionar.

Pongamos pues en relación, conforme al esquema del condicionamiento clásico, a los estímulos en el ambiente E_a y E_b, a sus respectivas respuestas sensoriales, Rs_a y Rs_b, y a las respuestas reflejas R X 1, a y b y R X 2, a y b, así como a sus sensaciones correlativas e1a y b, y e 2 a y b.[5]



[6]

[5] De aquí en adelante los numerales serán empleados para denotar momentos en el tiempo y magnitudes en la intensidad de la R. Las letras designarán diversas categorías o clases de estimulación; también se emplearán para representar modalidades sensoriales o clases de respuestas.

[6] Podrá parecer a primera vista que en el esquema anterior seguimos todavía con el modelo de Osgood, de una respuesta total al estímulo formada por varios componentes (X1, X2); y eso a pesar de las críticas que le hicimos. Sin embargo, muy lejos estamos de aceptarlo como se desprende de la nota precedente; X1 y X2 están concebidos como dos momentos de la misma R en el tiempo. Más adelante se aclarará esto, cuando discutamos la escala de las operantes (véase págs. 176-193).

Vemos, entonces, que Rs_a se convierte en señal de Rx_b, provocando la reacción anticipatoria Rx_{1b}. Rsb, por su parte, indica la presencia de E_b, que aparece cumpliendo funciones de E+. De esta manera podremos tener la cadena siguiente:

$$E_a \longrightarrow Rs_a \dashrightarrow Rx_{1b} \longrightarrow E+ \longrightarrow Rs_b \longrightarrow Rx_{2b}$$

Lo importante del esquema anterior es que hace resaltar el hecho de que en el momento en que Rx_{1b} llegue a emitirse sobre la base de sus propias estimulaciones, entonces se pasará del paradigma clásico al del condicionamiento operante:

$$e \longrightarrow R \longrightarrow E+,$$

en el cual se desprecia la parte evocativa de los aspectos anticipatorios de la R específica a E_b; es decir, habiéndose adoptado la decisión metodológica que lleva a que nuestras operaciones experimentales se guíen con apego al paradigma operante, entonces haremos un corte en la secuencia del comportamiento, y sólo tomaremos en consideración las relaciones que hay entre E+ y la respuesta que en nuestro esquema precede a la Rs conectada por vía refleja a la R completa que se da al reforzamiento ($Rx_{1b} + Rx_{2b}$). Unicamente estudiaremos Rf (E+). En nuestro esquema R no será sino Rx_{1b}.

Por lo dicho anteriomente tenemos que cuando una R surge con relativa independencia respecto de las estimulaciones exteriores con las cuales está ligada, entonces surge la posibilidad del condicionamiento operante. El proceso es exactamente el mismo que en el condicionamiento clásico; la diferencia radica en que la R operante se puede modular gracias a sus propioceptores, los cuales no sólo distinguen entre ausencia o presencia de e, entre e_0 y e_1, sino que, en virtud de la disposición que tienen en el músculo efector, permiten indicar las fases iniciales (e_1) intermedias (e_2) y finales (e_3) del desarrollo de la R, lo cual coadyuva a que en ciertos momentos e_0 se convierta en señal de e_1, e_2, e_3. Contando con ese tipo de información una R podrá ejecutarse, como antes decíamos, en el vacío, sin estímulos ajenos de sostén, apoyándose sólo en sus propios e. (Véase págs. 174 y sig. y págs. 186 y sig., para entender el proceso.) El problema que resta es el de hacer la demostración de que una R se llega a presentar sin ser despertada por el estímulo ambiental que directamente la suscita. La pregunta parece ser superflua, pues la contestación ha sido dada en forma afirmativa en todo lo que precede; el proceso del condicionamiento clásico desemboca presisamente en eso. Pero vale la pena aclarar más dicho fenómeno.

MECANISMOS DE CONDICIONAMIENTO EN LA ALUCINACIÓN Y LA IMAGINACIÓN

En el hombre, y en general en los organismos más evolucionados, existe todo un sistema de respuestas que no tienen relación directa con un E ambiental preciso; nos referimos a varias R del sistema músculoesquelético. A ellas volveremos en seguida; pero antes resolvamos el problema planteado por nuestro esquema, al nivel de una R sensorial. Lo que preguntamos, a fin de cuentas, es si se piensa que sea factible una conducta alucinatoria. Existen en el campo de la clínica numerosas observaciones que señalan la existencia de ese tipo de conductas. ¿Qué es pues lo que produce una Rs cuando el estímulo que la provoca no está presente? Las causas pueden ser múltiples, y no es aquí el lugar apropiado para examinarlas, aunque en los capítulos siguientes volveremos a tocar de pasada algunos de sus procesos causales, en la medida en que se relacionen con lo que constituye el fondo de nuestro tema principal de estudio; el papel de las propiocepciones en el control del comportamiento. Por lo anterior, en esta ocasión sólo trataremos superficialmente el mecanismo productor de una R alucinatoria.

Ellson (1941) demostró que apareando una luz y un tono es factible hacer que el OV oiga el tono, es decir, que tenga una alucinación auditiva bajo el solo efecto de la luz.

El método utilizado implicó el uso de tonos subumbrales, umbrales y supraumbrales, presentados a intervalos diferentes después de que la luz había aparecido, para así establecer un continuo de discriminaciones difíciles entre ausencia de tonos, comienzo de los tonos subaudibles y posibilidades de perfecta audición. De esa manera se proporcionaron las condiciones óptimas para que el OV confundiese la respuesta a la estimulación objetiva y la R anticipatoria, que en este caso, por darse en el vacío y sin conciencia de su índole de preparación al estímulo que seguía, alcanzó el rango de una alucinación. Debe decirse que dentro de estas últimas respuestas sólo fueron clasificadas aquellas que aparecieron cuando el tono estaba ausente por completo. El experimento se llevó a cabo como una prueba de la agudeza auditiva de los OV, quienes tenían que oprimir un botón cada vez que comenzaran a escuchar el E, requiriéndoseles que mantuvieran su respuesta durante todo el tiempo que se prolongara su audición. Tanto el principio como el fin de la presentación del tono se hacía a pasos graduales. Se comenzaba con intensidades mínimas subaudibles que iban aumentando hasta alcanzar valores supraumbrales. A partir del momento en que el tono se lograba escuchar perfectamente se empezaba a disminuir su fuerza de un

modo progresivo, para finalmente extinguirlo en forma total. La luz se prendía un poco antes de la aparición del E sonoro, y se apagaba cuando el OV dejaba de oprimir el botón. Cada vez que aparecía una R alucinatoria se le reforzaba otorgando un E supraumbral. El 80 % de los participantes en el experimento presentó R alucinatorias, y se observó que cuando se dejó de dar reforzamiento a la R hubo casos en que la alucinación no se perdió, mientras que en otros declinó en forma muy lenta su probabilidad de presentación. En 32 de los 40 miembros del grupo experimental el reporte verbal de los OV fue que habían escuchado el tono después de que la luz se prendió, cuando en realidad el estímulo sonoro no había aparecido. En el grupo control en el que no hubo una fase de entrenamiento con presentaciones apareadas de E sonoro y E luminoso, no se dieron R alucinatorias.

Lo curioso de nuestro ejemplo es que nos remite a la problemática del condicionamiento clásico; sin embargo, se mantiene situado dentro de la óptica especial que nos ha servido para visualizar a las RV como señales anticipatorias y emitidas a la vez. Es decir, no es lícito hablar de dos procesos de aprendizaje separados; lo que divide a los experimentos de condicionamiento es una decisión metodológica, no la existencia de mecanismos distintos para la conducta. Si la R alucinatoria fue aquí una respondiente en el sentido de que dicha respuesta surgió evocada en su origen de manera incondicionada por el E auditivo que es su propio E+, es factible considerarla también como una operante que se da ante el E luminoso, el cual marca la ocasión en que es propicio que la R se emita para obtener el reforzamiento. Operante es, así mismo, el reporte motor, la opresión de la palanca que recibe E+ heterogéneo. Este tipo de conducta queda confinada al modelo pavloviano, únicamente porque, en las condiciones de esta investigación la Rs al tono se halla circunscrita a un sistema de respuestas: las de la modalidad auditiva, cuyas posibilidades de retroacción, si se comparan con las de otros sistemas, son en realidad pocas; no pasan de mecanismos musculares adaptativos destinados a proteger el tímpano y la cadena de huesecillos del oído medio. Sin embargo, si el oído recibe una ayuda transmodal, como la que entra en juego en la audición del lenguaje, cuando las propiocepciones de las respuestas articulatorias son puestas en acción para facilitar las discriminaciones, la alucinación auditiva pasa al modelo operante, gracias a que el sistema de respuestas músculoesqueléticas, por su retroalimentación superior, puede mantenerse más tiempo por medio de sus propios estímulos.

Como Piaget e Inhelder (Piaget, 1949; Piaget e Inhelder, 1969) señalan, la imagen auditiva es una prolongación del lenguaje. Su

afirmación se ha visto verificada por Mc Guigan (1966), quien ha encontrado en los psicóticos durante el curso de las alucinaciones auditivas, inervaciones musculares del aparato fonador que solo fueron discernidas por medio de la electromiografía. Ahora bien, lo anterior nos lleva de la mano a la afirmación que sigue: Rs no es una respuesta aislada, sino un conjunto de R que se adaptan, más o menos, al E con el que se vinculan. Los movimientos que acompañan a la percepción son fundamentales para que la conducta discriminatoria tenga lugar; es por ello que esos movimientos se asocian a lo que se percibe. Una de las conductas alucinatorias típicas es la de soñar. No tenemos necesidad de recurrir a la clínica en búsqueda de información; la recurrencia cotidiana de los sueños en el ser humano es una veta muy rica de estudios. Es precisamente en este dominio donde se ha encontrado una correlación muy alta entre movimientos oculares y ensoñaciones (Aserinsky y Kleitman, 1953); e incluso se ha logrado establecer correspondencias entre la dirección de los movimientos de los ojos y el movimiento visualizado en el sueño (Dement y Kleitman, 1957). Otra sensación que se da sin apoyo externo es la sensación imaginada. Zikmund (1964), por ejemplo, ha encontrado que durante la imaginación es posible advertir movimientos oculares que se asemejan a los realizados durante la percepción del objeto real, presentándose incluso movimientos que no pueden ejecutarse voluntariamente.

Zikmund empleó como E en sus experimentos una serie de bandas blancas y negras proyectadas sobre un fondo de vidrio. Este tipo de E produce nistagmo optokinético. Cuando dicho E fue imaginado posteriormente el nistagmo volvió a presentarse, apoyando así la conjetura de que el mecanismo productor de algunas sensaciones no despertadas por E externos, es la puesta en acción de los movimientos que ocurrieron en el curso de su percepción. Como prueba de lo anterior se encuentra el dato de que si se originan durante el dormir movimientos oculares, ya sea a través de estimulaciones laberínticas o por medios mecánicos, despertando inmediatamente después al sujeto es posible obtener un reporte verbal que nos habla acerca de la aparición de ensoñaciones (Baldridge y col., 1968). Está demostrada, entonces, la posibilidad de producir una Rs gracias a los e que provienen de los movimientos que por lo general la acompañan; o sea, consideramos los movimientos acomodatorios de los receptores como acompañantes obligados de la Rs. En el momento en que dichos movimientos entran en juego, lo que hacen es disponer las condiciones para que se emitan las Rs. En la discriminación se forman entonces relaciones entre R de acomodación y Rs. Para poner un ejemplo sumamente esquemático, diremos que cuando se discrimina un trián-

gulo se realizan movimientos de seguimiento del contorno del E. Cada uno de esos movimientos se vincula a un orden de excitaciones específicas de los receptores retinianos. En la imaginación, la serie de movimientos acomodatorios desencadena la serie de las Rs de los receptores.

¿Pero qué relación tiene lo anterior con el condicionamiento operante? Cuando queda dentro del organismo la capacidad para ejecutar la conducta que se vio asociada con E+, sin que sea evocada por el estímulo externo que directamente la provoca, es obvio que se incrementará la posibilidad de que esa E sea repetida; es decir, resulta perfectamente factible que llegue a suceder que el (O) no espere a que aparezcan las señales que en el exterior anuncian E+, y en vez de ello él mismo autogenerará dichas señales. Lleva a esa conclusión toda la serie de estudios de Konorski y Miller (Konorski, 1948), en los cuales se hace que determinadas señales cinestésicas se conviertan en E condicionados de una reacción alimentaria o defensiva. Para ello se refuerza una RC, ya sea con alimento o con la supresión de un E nociceptivo. Como EC de dicha respuesta se utiliza un E externo de naturaleza neutral, acompañado de una flexión pasiva de alguno de los miembros del (O). Una vez establecido el valor de señal de dicha combinación de E, se observa que el animal lleva a cabo en forma activa el movimiento cuyas propiocepciones sumadas al E externo constituyen el E condicionado, ya sea del alimento o de la ausencia de la estimulación nociceptiva. En otras palabras, el (O) se proporciona a sí mismo las señales que anuncian E+. Sin embargo, ya sabemos que la autogeneración de una Rs no conducirá a ningún cambio en el medio y, por tanto, el reforzamiento no será recibido. [7]

[7] La teoría psicoanalítica (Rapaport, 1951) ha supuesto en los orígenes del pensamiento una respuesta alucinatoria del organismo cuando el objeto gratificante se encuentra ausente. El modelo primario del pensamiento de los psicoanalistas implica: *a*) una tensión impulsiva; *b*) una ausencia del objeto reductor de la tensión; *c*) una reavivación del trazo mnésico dejado por el objeto que en pasadas ocasiones redujo la tensión. Si este modelo teórico se operacionaliza, tendremos: Primero: correlación de E+ con diversas R que para el caso necesitan especificarse; ciertas Rs tienen, claro está, que incluirse entre las R reforzadas, Segundo: retiro esporádico de E+. Tercero: comprobación de un aumento en la emisión de las R que recibieron E+. Desde nuestra perspectiva, el pensamiento no es otra cosa que el conjunto de las respuestas autogeneradas por el organismo cuya emisión únicamente se realiza con fines de señalamiento. El estímulo disparador de una secuencia de este tipo de R puede estar muy bien en el exterior, o también puede ser interno: el componente final de una cadena de R mediatorias. La característica más importante de las R autogeneradas dentro del 2.º sistema de señales es su capacidad de seguir siendo emitidas en forma casi indefinida con base en sus propias estimulaciones. Obviamente las Rs quedan comprendidas dentro de tal sistema. El soñar despierto manteniéndose por sí mismo y constituyéndose en preparativo o sustitutivo de una acción manifiesta instrumental, es decir haciendo las veces de señal de señales, satisface los requisitos antes fijados; se halla pues en el fondo de la actividad del pensar, de la misma manera que la imagen en el esquema piagetiano (Piaget e Inhelder, 1969).

Para encontrar la R que se correlaciona con el reforzamiento, el (O) debe muestrear un amplio número de ellas.

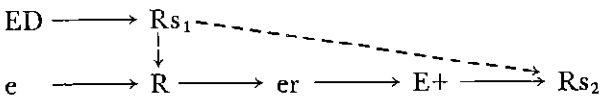
Antonitis (1951), utilizando un tablero de respuestas en el cual las ratas tenían que meter su nariz para de ese modo obtener E+, observó que en la primera fase del condicionamiento la variabilidad de la posición de la nariz, en términos del promedio de variación de la R a partir de la posición media, es sumamente alta. Dicha variabilidad disminuye como una función monotónica del número de E+. En el estudio de Antonitis se analiza la variabilidad de una operante aislada, pero es posible estudiar también el muestreo de distintas operantes en los periodos previos a la fijación de una R. La descripción que hace Thorndike de la conducta desplegada por sus gatos antes de encontrar la R con la cual lograron salir de la caja "problema", es bastante ilustrativa al respecto. [8] Un ejemplo a un nivel humano cuando ya se tiene una operante definida para obtener un E+, sirve muy bien para destacar ciertos aspectos de nuestra formulación. Un OV hambriento se comprometerá en conductas muy diversas relacionadas con la comida cuando no está presente el E que las causa, sino sólo el estado de privación que se liga a ese E+. Así, hablará de comida, pensará en comida, se imaginará la comida; se dirigirá, en fin, a la cocina a preparase su platillo favorito o irá a un restaurante a pedirlo.[9] Naturalmente, si se establecen las condiciones propicias para la emisión de cualquiera de las dos últimas operantes, se cambiarán a su favor las probalidades que existen para que en ese momento determinado surja una u otra de ellas. Empero, se observará que las demás operantes relacionadas con la comida aparecerán de tiempo en tiempo. Su emisión (en el orden respectivo, son RV, Rs, Ri; es decir, respuesta verbal, respuesta sensorial y respuesta instrumental), viene a demostrar el amplio muestreo de operantes que se realiza aun cuando se tenga ya fijada una correlación precisa entre Ri (preparar el alimento en la cocina o pedirlo en el restaurante) y E+. Implícitos en la frecuencia de emisión de dichas conductas se encuentran, asimismo, otros factores; pero para nuestros fines podemos omitirlos. En particular, se trata del hecho que ya habíamos mencionado, de que un EC adquiere, por su apareamiento con E+, propiedades reforzantes secundarias. RV y Rs son EC de E+;

[8] Compárese con "When put into the box the cat would show evident signs of discomfort and of a impulse to escape from confinement. It tries to squeeze through any opening it claws and bites at the bars or wire, it thrusts its paws put through any opening and claws at everything it reaches, it continues its efforts when it strikes anything loose and shaky, it may claw at things within the box . . . " (Thorndike, E. L., 1911, pág. 35).

[9] Skinner utiliza un ejemplo semejante cuando habla de lo que él llama "ver operante".

por tanto, tienen características reforzantes. El ejemplo nos sirve pues para subrayar la complejidad de los procesos y la conveniencia de integrarlos para tener una visión más completa de los fenómenos que ocurren en el curso de la presentación de una R aislada.

Ahora bien, en el condicionamiento operante el muestreo no sólo se hace con las R sino también con los E que varían concomitantemente con el reforzamiento. En otras palabras, existen ciertos E que sólo aparecen junto con E+, y que permanecen ausentes cuando E+ no se otorga. Dichos estímulos, llamados discriminativos, señalan los momentos en que una operante debe aparecer; o sea, indican la condición más apropiada para que se produzca una R. Hay otros E que, por el contrario, siempre que están presentes se correlacionan con una ausencia de E+. A los primeros de esos E los llamaremos ED, y a los segundos EΔ. Una operante será, entonces, una R que surgirá cuando un ED indique que se ha presentado la ocasión propicia para que sea emitida con altas probabilidades de reforzamiento. Se puede aventurar la hipótesis de que ED se liga con R conforme a nuestro esquema inicial, agregándole simplemente la complicación que en seguida se presenta:



La relación ED ⟶ Rs_1 ⇢ Rs_2 sólo se presentará si los intervalos temporales que hay entre ED y E+ permiten que ED se convierta en EC de E+. Lo más probable es que er adquiera dicha función.

Una vez precisadas las diferencias que por procedimiento llegan a establecerse entre los procesos operante y clásico, así como una vez fijada la matriz a partir de la cual se desarrollan los dos tipos de respuesta, podremos tener una idea más clara de las distinciones que es factible hacer en una RV. De hecho, el que la consideremos como señal anticipatoria o como señal emitida será sólo asunto de conveniencia, dependiendo del nivel de análisis en el que nos situemos. Los dos procesos vienen casi siempre conjugados; de ahí que si quisiéramos definir una RV diríamos que es una respuesta operante que se constituye en el curso de una serie de relaciones interpersonales, en cuyo seno se fijan las propiedades de señalamiento que posee.

Volvamos a nuestro esquema inicial [E] ⟷ [R], que sirve perfectamente para describir una relación interpersonal, así como a un OV aislado que ejecuta, ya sea para otro o para sí mismo, una serie de respuestas del 2º sistema de señales. [E] podrá, si se quiere,

sustituirse por RV, mientras que [R] = Rs_a + ev. Si enfocamos nuestra atención por el lado de [E], entonces acentuaremos sus aspectos operantes; si nos cargamos más bien en nuestro análisis hacia el extremo de [R], nos comprometemos en el estudio de los aspectos de tipo clásico del condicionamiento del lenguaje, pues entonces RV anticipará los E pertenecientes al 1er. sistema de señales si Rs_a + ev $\dashrightarrow$ Rs. Pero RV puede ser también una señal que no anuncie otra cosa que una RV distinta; entonces tendremos $RV_a \longrightarrow ev_a \dashrightarrow RV_b \longrightarrow ev_b$ (Bousfield, 1961).

ETAPAS DE LA FORMACIÓN DEL 2º SISTEMA DE SEÑALES

Desde una perspectiva ontogenética es factible, como lo hace Ivanov Smolenski (citado por Kiml, 1967), descubrir en el curso del desarrollo diversas etapas de la formación del segundo sistema de señales. Al principio los únicos estímulos efectivos para el niño son los incondicionados, que despiertan las respuestas que les corresponden. En la medida en la que se multiplican los apareamientos de las distintas estimulaciones, afectando por lo general a dos modalidades diferentes, el (O) comienza a verse dirigido por las señales que provienen del primer sistema. Se ha trazado incluso el orden que sigue el condicionamiento, de acuerdo con las modalidades sensoriales involucradas. Las primeras señales anticipatorias se edifican en los canales semicirculares, en el vestíbulo, luego la modalidad auditiva se convierte en fuente de EC; inmediatamente después las Rs de la visión evocan las respuestas propias de los E bióticos, y por último el tacto aporta el grueso de sus señales (Elkonin, 1957). Construida la primera red de señalamiento dentro del primer sistema, y tras la adquisición por los diversos EC de un valor reforzante secundario, se producen condicionamientos de 2º orden; los más importantes, por su repetición y relevancia en las relaciones que el niño establece con su madre o con el OV que se encarga de su cuidado, son los que se fundan sobre las señales auditivas de origen verbal, pronunciadas por los OV que acabamos de mencionar. De esta manera, si E_1 representa las radiaciones electromagnéticas reflejadas por el biberón; E_2, la estimulación incondicionada producida por la leche, E_3 la pronunciación verbal "leche", siendo R_1, R_2 y R_3 sus respectivas respuestas, tendremos:

$$E_1 \longrightarrow R_1 \qquad E_3 \longrightarrow R_3$$
$$E_2 \longrightarrow R_2 \qquad E_1 \longrightarrow R_2$$

En términos de una relación interpersonal, el esquema podrá representarse así:

$$[\,E\,] \rightleftarrows [\,R\,]$$

Si especificamos los valores de los términos de esa relación, tendremos [E] = RV [R] = Rs_a, lo cual nos permite ver que en la recepción falta el componente cinestésico que da ev. En este caso particular encontramos que una RV funciona como señal de 2º orden dentro del 1er sistema, dado que Rs_a ⟶ Rs, y no Rs_a ⟶ rv ⟶ ev ⟶ Rs.

Sin embargo, el acompañamiento auditivo de las primeras emisiones sonoras establece una conexión entre cinestesias del aparato fonador y la audición. Los E+ recibidos a los balbuceos y el progresivo moldeamiento de las pronunciaciones verbales, es decir, la exigencia cada vez mayor que el ambiente impone para que una RV se atenga o acomode a cierto patrón, determina que se establezcan correspondencias entre ev y Rs auditivas.

En el momento en que se llega a ese estadio las señales auditivas se convierten en señales autogeneradas por la mediación de las cinestesias del tracto vocal. El ED [10] para una respuesta verbal será una señal del primer sistema; consecuentemente: Rs ⟶ RV ⟶ ev. Al nivel del desarrollo que comentamos, una señal del 1er sistema evocará la señal correspondiente en el 2º. También lo inverso será posible; o sea, una RV originará, por la vía del condicionamiento clásico, una Rs. La última etapa del desarrollo, según Ivanov Smolenski, se alcanza cuando dentro del mismo 2º sistema de señales una RV produce otra RV. Resumiendo, tenemos: primera etapa: respuesta a E absolutos; segunda etapa: respuesta a las señales de los estímulos absolutos. Formación del 1er sistema de señalamiento; tercera etapa: respuesta a las señales del 2º sistema, en tanto que meros EC con una reacción en el primer sistema; cuarta etapa: respuesta a una señal del 1er sistema, con una señal perteneciente al 2º, y a la inversa; quinta etapa: respuesta a una señal en el 2º sistema, con otra señal dentro del mismo sistema de señalamiento.

Ahora bien, hemos dicho que lo que comienza siendo un proceso transmodal termina por ser controlado por una sola modalidad. Tal como por el lado de la emisión las solas cinestesias llegan a ser

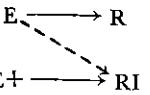
[10] Parecerá que en el uso de los símbolos ED y EC no se sigue un criterio riguroso y se confunden los términos. Pero si se lee con cuidado la exposición se verá que EC sólo se emplea en un contexto con un condicionamiento clásico, y ED cuando el proceso corresponde más al condicionamiento operante. Esa regla se respeta aun cuando ED tenga funciones de EC.

suficientes para asegurar ciertas modulaciones, de la misma manera, por lo que toca a [R], se produce lo que A. Sokolov llamaba fonetización (*ozvuduvaetzia*); es decir, una acentuación de los componentes puramente auditivos. Por tanto, [R] = Rs_a dentro del segundo sistema de señales si y sólo si Rs_a se encuentra fonetizada. Para referirnos a este último caso utilizaremos el símbolo Rs_a^{ev}. Hemos visto, sin embargo, que el proceso por el cual se establece el segundo sistema de señales es el mismo que el del condicionamiento de 2º orden, del cual ya hemos hablado (véase pág. 39). Durante toda la primera fase del desarrollo del lenguaje, las palabras son recibidas como meros EC externos (Bridger, 1960); así, vemos que una señal verbal anuncia un fenómeno biótico en el ambiente, a través de una señal intermedia del 1er sistema. La palabra "fuego" se constituye en estímulo anticipatorio de la quemadura en forma mediata, gracias al eslabón de otra Rs que se refiere a las llamas. Del mismo modo como un animal transfiere a un nuevo estímulo las propiedades evocadoras de la RI que tenía un E previamente condicionado a dicha respuesta, los estímulos verbales se establecen como EC de 2º orden, siendo reforzados por el EC que media la reacción al EI. ¿Qué distingue pues al 2º sistema del 1º? Como dice Le Ny (1960), no es sólo una nueva cadena a una asociación ya formada, un condicionamiento de orden n a n-1. El segundo sistema difiere del primero porque sus señales anuncian no otra señal específica, sino una constelación de señales.

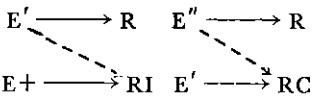
SÍNTESIS DIMENSIONALES Y HETERODIMENSIONALES A TRAVÉS DE RESPUESTAS

En la terminología de Pavlov el lenguaje es una señal de señales, no una señal de otra señal (Pavlov, 2ª edición, véase también Follin, 1954, y Razran, 1961). RV representa una clase de E (Schubert, 1969) cuya particularidad principal es la de que se forma reuniendo E que corresponden a puntos extremos en una dimensión, o que son heterodimensionales, o bien que actúan sobre varias modalidades. Nuestra preocupación básica, en lo que sigue, será la de estudiar precisamente esa función de las RV que consiste en hacer la síntesis de la más amplia gama de estimulaciones.

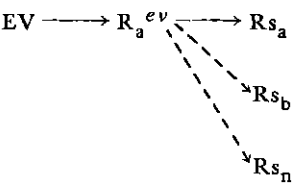
Esquematizando lo anterior, podríamos definir al 1er sistema de señales como una relación del siguiente tipo:
E ——→ Rs - - -→ RI ——→ E+, que corresponde a la representación tradicional del condicionamiento clásico:



Un condicionamiento de 2º orden en el 1er sistema daría: E ⟶ Rs ⇢ Rs ⟶ RI ⟶ E+, relación que en el esquema de uso más extendido se representa así:



Ahora bien, las relaciones entre E y R en el 2º sistema de señales serán:



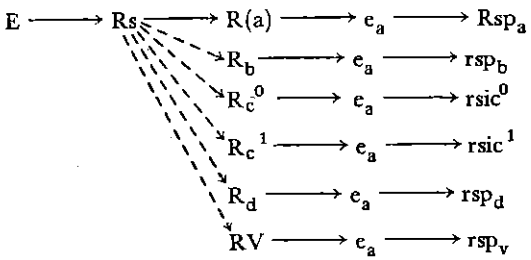
pues EV se ha condicionado a E_a, E_b y E_n; por ello, R_a^{ev} puede hacer su síntesis.

Demos un ejemplo: la RV "flor" se ha erigido en señal de una clase extensa de fenómenos con atributos situados en dimensiones físicas diferentes: bandas electromagnéticas del espectro visible, radiaciones en el rango captado por los receptores olfativos, propiedades mecánicas recibidas por el tacto, etc. Cada uno de los anteriores parámetros físicos constituye una dimensión que actúa sobre una modalidad sensorial diferente. Gracias al lenguaje se hace posible una síntesis de todas ellas. La RV "color" se ha condicionado a los distintos valores de la dimensión longitud de onda, incluyendo los puntos extremos en los límites del infrarrojo y el ultravioleta. El proceso de aprendizaje de las RV no se distingue entonces de los aprendizajes de R a otros E, en cuanto a los mecanismos puestos en juego; en ambos procesos es el reforzamiento el que actúa al otorgarse a una emisión de R particular frente a un E determinado. La única diferencia reside en que la entrega de E+ a RV se realiza ante una variedad de E más amplia, en virtud de una serie de convenciones establecidas en el grupo social, como resultado de diversas circunstancias históricas cuya base se encuentra en el tipo de relaciones que los miembros del grupo hayan establecido con la naturaleza y entre ellos mismos, para enfrentarse al mundo natural. La RV, por el hecho

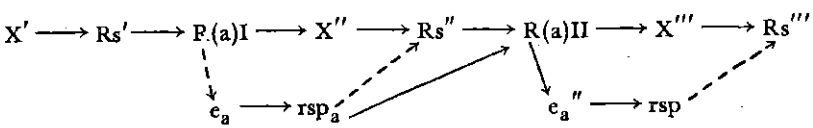
que acabamos de mencionar, hace la síntesis de todos los estímulos comprendidos dentro del radio que la sociedad establece como válido para su evocación, permitiendo así que las operaciones que se hacen sobre un miembro de una clase de E se extiendan a los demás que la componen, dentro y fuera de una sola dimensión física, así como en una y varias modalidades.

A lo largo de ese desarrollo que acabamos de esbozar se agotan las posibilidades de señalamiento de una RV, la cual puede anunciar un fenómeno sensorial cualquiera, o bien otra RV. Por otra parte, E produce muy diversas respuestas; ¿a cuál de ellas se asociará EV, como señal anticipatoria?

Antes de responder, analicemos más de cerca la serie de fenómenos que se producen en el organismo como consecuencia de E:



Vemos que E produce una cadena de respuestas sensoriales (Rs). La primera Rs origina, por vía refleja, un conjunto de respuestas acomodatorias (R(a)) que permiten fijar el receptor al E. En el caso de que E tenga una naturaleza compleja, dichas respuestas acomodatorias dan la oportunidad para que se examinen sucesivamente los diversos aspectos del estímulo, conforme a una secuencia que es guiada por las estimulaciones que provienen de las propias Rs, de la siguiente manera. Supongamos que los componentes de E son X', X'' y X'''; entonces,



X' provoca Rs' la cual, por vía refleja incondicionada, lleva a una acomodación del receptor (R (a)), que permite entonces descubrir el elemento X''.

Las propiocepciones de la respuesta de acomodación (rsp_a), en virtud de que otras veces se han visto asociadas con la percepción de X'', originan en forma anticipatoria una parte de la respuesta sen-

sorial a dicho estímulo, como Anokhin (citado por Sokolov, 1960) lo ha comprobado con perros en los que, tras haber excitado su lengua con un estímulo químico y sabiendo que los impulsos táctiles son los primeros en ser evocados, luego los térmicos y al final los gustativos, ha descubierto que la R a las propiedades químicas surge antes de que los impulsos generados por esos estímulos lleguen a la corteza, o como también lo confirma el fenómeno de la buena forma o del cierre, del que hablan los psicológos de la gestalt. Las estimulaciones propioceptivas de la R(a) guían igualmente a la respuesta de acomodación que sigue, repitiéndose la serie hasta que se completa la identificación de E.

Para continuar con el examen de nuestro esquema, vamos a suponer que el elemento X' de E produjo la Rs que, conforme a lo establecido en el montaje hereditario del organismo, lleva a una R_b reflejo incondicionada propia de la musculatura estriada; asi mismo, conduce a R_c^0 una respuesta reflejo incondicionada de la musculatura lisa. Además, gracias a previos apareamientos con otros estímulos producidos de acuerdo con el modelo pavloviano, da lugar a R_c^1, que es una respuesta anticipatoria de la musculatura lisa de otras glándulas ajenas al arco reflejo que la Rs controla. Como consecuencia de la Rs al estímulo que ahora nos ocupa, se emiten también la operante R_d y la operante verbal RV. Si suponemos que E es un dulce, Rs al elemento X' será la respuesta de los receptores táctiles de la mucosa bucal; Rs a X'', la de los receptores al frío; Rs a X''', la de los receptores gustativos. R_b estará compuesta por la secuencia refleja que provoca la ingestión del dulce al comienzo del tracto digestivo. La cadena iniciada por la deglución del dulce se continúa por sí misma, puesto que cada reflejo lleva directamente al que le sigue, pasándose en la cadena de la musculatura estriada a respuestas del músculo liso. R_c^0 es la respuesta de las glándulas salivales, primer eslabón de una cadena de R autónomas que conducen al establecimiento de un tono general en el (O). R_c^1, es una reacción de las glándulas sudoríparas; su evocación resulta del hecho de que la ingestión de ese tipo de dulces ha sido castigada en otras ocasiones. Es pues un componente anticipatorio de la respuesta incondicionada a una estimulación nocioceptiva. R_d es la respuesta operante con la que se evita el castigo; por ejemplo, un beso que se aplica a la persona cuya conducta se espera sea punitiva en el momento en que descubra que los dulces fueron ingeridos antes de la comida, y no después de ella, como se había previsto. La operante RV puede referirse a una de las cualidades del dulce; digamos, su sabor de cereza. El carácter anticiparorio de R_c^1 hace que surja sin ninguna estimulación suplementaria; pero RV y R_d son, a ese respecto, un tanto diferentes y

necesitan de otros ED para que aparezcan: la persona con autoridad, que impuso la prohibición en el caso de R_d, y otro interlocutor receptivo al tipo de RV que en este caso se emite, para la segunda de las operantes citadas.

Si como antes dijimos, RV funciona como señal anticipatoria, y si apareamos el EV "dulce" con el E constituido por las sustancias químicas de nuestro ejemplo, veremos que son múltiples las ligazones que es dable establecer entre el EV y las respuestas a E. Primera en la cadena de fenómenos, la Rs a E se encuentra en un lugar privilegiado. De hecho un buen número de los señalamientos del 2º sistema son a estímulos en el exterior.

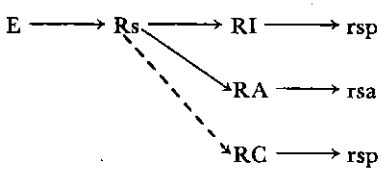
Las R del sistema autónomo constituyen, sin embargo, un fondo a todas las reacciones del (O) al medio. Son pocos los estímulos neutrales; la mayoría se vincula al reforzamiento o a la falta de E+. Las dimensiones positivo – negativo, aproximación – evitación, aceptación – rechazo, forman polaridades profundamente arraigadas en la biología del organismo; en consecuencia, por haberse ligado a las R autónomas que acompañan en ocasiones a las respuestas motoras, una RV adquiere la capacidad de evocarlas. En la literatura es donde se hace mayor uso de esa propiedad de las RV. De la misma manera, en ciertas relaciones interpersonales, para llevar a su máximo la probabilidad de emisión de cierta R motora, se despiertan por medio de respuestas verbales determinados componentes autónomos. Así, el líder arenga a sus seguidores antes de lanzarlos a una acción violenta; el hombre caritativo que quiere impulsar a otros a la magnanimidad, habla crudamente de la pobreza; el pusilánime se atolondrará más cuando escuche a sus victimarios jactarse de las veces que han sometido a otros hombres con reputación de valientes; el seductor desviará la plática para tratar temas sexuales.

Para no olvidar nuestro ejemplo, el EV "dulce" funcionará no sólo como señal anticipatoria de sus Rs, y nos hará recordar entonces su sabor, su consistencia, etc., sino que también evocará los componentes autónomos preparatorios de la ingestión; es decir, originará una respuesta salivatoria y, además, provocará el fondo autónomo general que acompaña a la comida, pues ya vimos que la salivación era el disparador de una cadena compleja de comportamientos. De esta manera, si concebimos un estímulo no como simple excitante de un receptor sino como iniciador de cadenas de respuestas, podremos ver que la RV y, en general, todo EC se haya interpenetrado en una compleja malla de reacciones. No hay que olvidar que sólo con propósitos de análisis tomamos dentro de esa red un E determinado y una de las respuestas que provoca, haciendo abstracción de todas las demás. Dicha técnica es adecuada en el grado que podamos

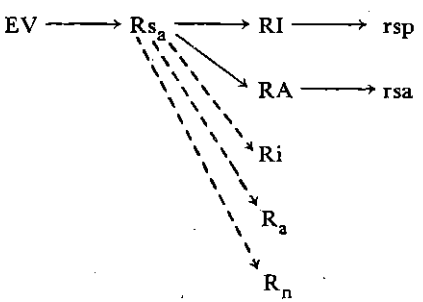
demostrar que hemos sujetado a control la respuesta específica de que se trate; es decir, cuando lleguemos a comprobar que siempre que presentamos el E que estamos manipulando, somos capaces de inducir dicha R tras haber cumplido, claro está, ciertos requerimientos, entre los cuales se cuenta asegurar que el (O) se haya sometido a un periodo de privación del estímulo reforzante para garantizar de esa manera el condicionamiento.

Al aceptar que son cadenas de R las que surgen a la presentación de E, tenemos forzosamente que concluir que se establecen en el condicionamiento relaciones con diversas R; es decir, que el ED adquiere la capacidad de evocar no una, sino un número X de respuestas. El estudio de Shypley (1953), al que hicimos mención en el primer capítulo, comprueba lo anterior en una forma bastante clara. Ahora bien, en general, tres son las R a las que se puede ligar un EC; a saber: una respuesta sensorial (Rs), una respuesta instrumental refleja incondicionada (RI) y una respuesta autónoma refleja incondicionada (RA). Es factible extender las reacciones si además agregamos las RC condicionadas provocadas por un E particular.

Cuando precisamos los mecanismos de la respuesta, como lo hemos hecho anteriomente, en ese momento y a primera vista parecen coincidir los dos esquemas presentados:



para el 1er sistema de señales, y



por lo que toca al 2º sistema.

Especificando nuestros símbolos en este último caso, tendremos que RI es una acomodación refleja del aparato receptor; RA son los concomitantes autónomos de carácter reflejo de la audición; Ri

es una respuesta instrumental aprendida; y R_a, una respuesta autónoma condicionada.

No tiene nada de extraño que coincidan los dos esquemas, pues los mecanismos a que obedecen son los mismos; la diferencia radica, como ya se hizo notar, en que el número de apareamientos del EV con otros estímulos supera en mucho al que se produce en el caso de un E del 1er sistema. Además, EV resulta ser en algunos casos una señal autogenerada, posibilidad que, por cierto, no se les niega a las señales del primer sistema, como lo ejemplifican los estudios realizados por Konorski y Miller (1948); de ahí que nuevamente volvamos a caer en la cuenta de que es sólo la matriz social del lenguaje la que le diferencia de otro tipo de respuestas.

Se han realizado diversos estudios destinados a esclarecer las funciones de las RV, consideradas como señales anticipatorias de todas las respuestas antes mencionadas; es decir, de R sensoriales, autónomas, verbales e intrumentales.

LA RESPUESTA VERBAL, SEÑAL DE RESPUESTAS SENSORIALES

El estudio del carácter de señal que tienen las RV sobre las respuestas sensoriales, puede ejemplificarse con el trabajo de Svarc, al que ya nos referimos, o con los experimentos de Kravkov (citado por Zinkin, 1968), quien al estudiar las funciones del ojo ha demostrado también cómo se producen cambios en la sensibilidad a la luz por la acción de estímulos de tipo verbal. Sin embargo, la simple modificación de la púrpura óptica o el aumento de sensibilidad eléctrica del ojo, consecutivos a la presentación de una palabra, no dan cuenta de toda la complejidad que en la vida diaria se le da a una respuesta sensorial. En el proceso de designación, del cual nos ocuparemos en el capítulo 4, no se realiza el aprendizaje del señalamiento de un cambio en la púrpura óptica con una RV; lo que nuestra cultura nos enseña a designar son fenómenos mucho más elaborados. En general, la respuesta verbal se asocia a una cadena de Rs, con la que se examinan las distintas dimensiones de un E complejo. Mediante la palabra "rosa" se anuncian varias Rs, no una sola. Para concretarnos a las pertenecientes a la modalidad óptica, podríamos decir que dichas respuestas son las que componen la imagen visual de la rosa, el ver condicionado de Skinner (1953); designación, esta última, que no utilizamos porque el término *respuesta sensorial* nos permite analizar el proceso; y sobre todo, porque sirve para hacer hincapié en lo

que es para nosotros el meollo de lo que se conoce como sensación en la psicología clásica, es decir, en su carácter de respuesta a los E internos o externos. El grupo de respuestas sensoriales en las que se integran los patrones de energía que provienen del objeto físico en el exterior, es pues despertado por la RV. Para fundar tal afirmación recurrimos a los resultados de Ellson con R no verbales. Como ya señalamos (véase págs. 102-103), este autor provocó la audición de un tono mediante una luz, utilizada como EC. Más interiorizado en la perspectiva en que nos hemos situado, Hefferline (1966), en un experimento que después será citado en detalle (véase pág. 160), descubrió un tanto accidentalmente que una estimulación propioceptiva podía constituirse en señal de un estímulo sonoro.

Así como las e de una R no verbal actúan como señales de una Rs, también las estimulaciones propioceptivas del lenguaje son señales perfectamente adecuadas para las respuestas sensoriales. A la fecha son los reportes introspectivos de los OV los que nos han ofrecido la mayor información al respecto; falta una prueba formal del fenómeno, al nivel del registro de respuestas abiertas, como se ha hecho en las demostraciones tan elegantes de Kravkov y Svarc, con Rs simples.

Empero, puede decirse que ya contamos con técnicas como las del registro electromiográfico de los movimientos que se hacen durante la imaginación, que nos permitirán, por fin, empezar a adentrarnos en ese mundo privado del que a veces nos dan cuenta los reportes introspectivos. Las predicciones que con base en los oculogramas tomados en la fase IMOR[11] se han hecho respecto del contenido del sueño, o para ser más precisos, de los movimientos que siguen los objetos que se visualizan alucinatoriamente durante el dormir, constituyen un primer paso hacia el logro de ese objetivo (Dement, 1957). Cuando Pear (1920), en los albores del conductismo, señalaba a Watson que era necesario que su esquema se ampliara para admitir la imagen, nunca sospechó que el estudio objetivo de la conducta no sólo fuera a comprender las manifestaciones encubiertas de los fenómenos imaginativos, sino que incluso las reacciones más sutiles que se hallan fuera del alcance de la introspección quedarían,

[11] El dormir ha sido dividido en 5 fases de acuerdo con el patrón electroencefalográfico predominante; a saber: I descendente, caracterizada por la presencia de ondas theta (Θ) en un trazado en el cual se entremezclan ritmos dentro de la banda α y actividad EEG desincronizada; II, definida por la aparición de los llamados husos del sueño (a la frecuencia de 12 a 15 hertz) y por la abundancia de Θ; III, que se distingue por el hecho de que el registro muestra la aparición de ondas delta y husos del sueño; IV, diferenciada de las otras tres por un patrón casi exclusivo de actividad delta; y por último, I ascendente o I MOR, en la que se presenta una desincronización en el EEG, la típica de I descendente acompañada ahora por movimientos oculares rápidos (MOR) y baja en el tono muscular.

por último, comprendidos en el modelo E – R, para ser sometidos a su análisis (Hefferline, 1971). Pear aseguraba que la introspección era insustituible; pero la ciencia moderna del comportamiento, con su tecnología electrónica para descubrir todo tipo de respuestas, aun las más mínimas, nos ha demostrado que el reporte introspectivo es falible y que, además, tiene serias limitaciones.

La ciencia de la conducta no se limita hoy en día a la manipulación de los E externos; también considera los e internos, no con base en una inferencia sino mediante un análisis directo de los mismos, gracias a su externalización a través de métodos electrográficos. Como es obvio, falta refinar las técnicas; de todos modos, mucho se ha avanzado de la época en que se tenía una confianza ciega en la introspección, hasta nuestros días, en los que ya se puede seguir la cadena de fenómenos internos de orden mediatorio que se dan entre estímulo y respuesta, aun cuando escapen a la observación introspectiva del OV con el que se está trabajando.

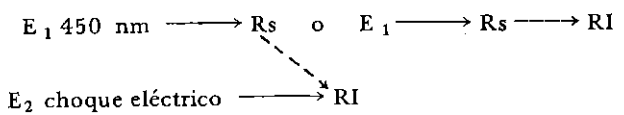
Incidentalmente, resulta un tanto irónico el que sea la escuela de Wurzburgo la que pueda considerarse como el germen que llevó a la verificación experimental de las contrapartes objetivas de la imagen. La afirmación revolucionaria de los wurzburgueses, de que existía un pensamiento sin imágenes, llevó a A. Titchner y a su grupo en Cornell a buscar la base material de los *Bewunsstseinslage* (literalmente, estados de conciencia). Para Titchner todo lo que se englobaba bajo el rubro de pensamiento sin imágenes, no venía a ser sino una sensación de tipo cinestésico (véase Humphrey, 1951). A partir de esa orientación general se sentaron las bases para que Jacobson (1966 y 1973) tratara de poner en evidencia, mediante la electromiografía, los componentes motores y cinestésicos de la imaginación, llegando finalmente a probar que cada vez que un OV participa en la imaginación o en el recuerdo de una cosa, se ponen en movimiento los músculos que se relacionan con su percepción; músculos oculares para la imaginación de un objeto visual; músculos del brazo cuando, por ejemplo, se imagina el levantamiento de un objeto, etc.

Al llegar a este punto tenemos que volver a tomar el hilo que aparentemente habíamos dejado al final del capítulo 1, cuando hicimos notar que las respuestas del sistema nervioso autónomo no servían para explicar todas las apariciones de R que no son provocadas por un estímulo inmediato, sino por una estimulación interna suscitada por una reacción que establece un puente entre la R actual y el E en el medio exterior.

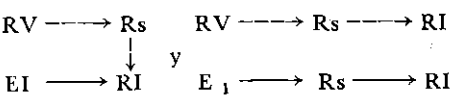
Las RV constituyen, por su especificidad, uno de los controles más adecuados entre los que regulan el comportamiento humano. Las RV son autogeneradas; es factible mantenerlas indefinidamente y

tienen una alta discriminabilidad. Como hemos venido diciendo, señalan una gran variedad de fenómenos, tanto conductuales como en el ambiente. Por su importancia en el ser humano han sido considerados como un mediador privilegiado, lo que ha ido en detrimento del estudio de otros mediadores (Oleron, 1966). De hecho, y esto es algo innegable, forman el conjunto de respuestas mediacionales más altamente desarrollado y de mayor valor adaptativo en nuestro medio social. Un buen número de mediaciones o de señalamientos internos puede explicarse únicamente a partir de las relaciones que guardan entre sí las RV, o sea, con base en su función de señal de otras respuestas verbales. Sin embargo, esas no son las únicas mediaciones, pues otras se apoyan en la capacidad de RV, adquirida a través del condicionamiento, de generar ya sea Rs o bien reacciones autónomas.

Estudiando las relaciones entre los dos sistemas de señales se han observado las ligas recíprocas que existen entre ambos. Así, un condicionamiento dentro del 1er sistema se transfiere al 2º, y viceversa (Cofer y Foley, 1964, han hecho una revisión de los estudios en esta área). El mecanismo de tales transferencias puede ser el siguiente: digamos que se ha condicionado la retirada de la mano a un choque eléctrico, el cual en sucesivas ocasiones se aparea a un E visual con una longitud de onda de 460 nm. En este caso, si esquematizamos el proceso tendremos:



Si posteriormente se llegara a presentar la palabra "azul", entonces RV ----→ Rs ----→ RI, y a la inversa, condicionamiento a RV transferencia a EI:



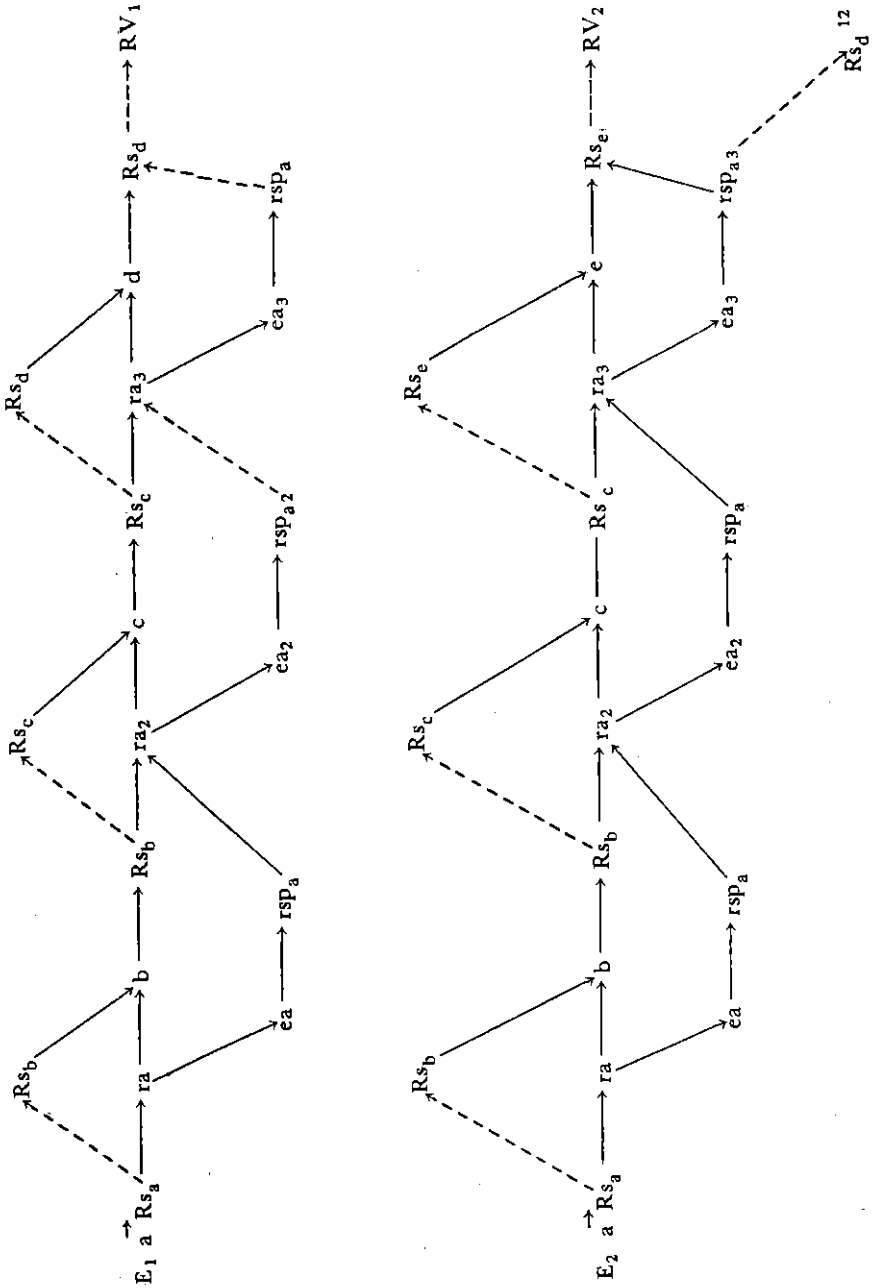
Debe advertirse que conforme al modelo de Hull y Osgood, la Rs total no será la que provoque la respuesta, sino tan sólo uno de sus componentes reducidos. De acuerdo con nuestro propio análisis, podrá ser uno de los primeros elementos en la cadena de Rs.

Un experimento interesante en relación con el problema del papel evocador de Rs por parte de RV, es el de Phillips (1964), quien condicionó una respuesta galvánica de la piel (RGP) provocada por un E sonoro de 300 cps y 80 dB, a una RV, una palabra turca, sin sentido para los OV utilizados en el experimento, en virtud de que desconocían dicha lengua. Sin embargo, esa palabra turca, junto con

otras de igual origen, habían adquirido la propiedad de generar una Rs a través de su asociación con una serie de estímulos visuales, compuestos por algunos de los valores de brillantez de la cartas de Munsell. Las asociaciones entre las palabras y los E visuales fueron establecidas presentando las cartas de Munsell al azar, y pidiéndole al OV que a cada E asociara una y sólo una RV. Después de logrado el aprendizaje se pasó al condicionamiento, utilizándose como EC la palabra turca que se había vinculado a uno de los extremos de brillantez de la escala. En la prueba se vio que la respuesta galvánica de la piel fue también evocada por las otras RV, presentándose un gradiente de generalización que era una función decreciente de las diferencias entre los E físicos con los cuales las RV se hallaban asociadas. La prueba de asociación entre las palabras demostró igualmente que cada palabra evocó la palabra adyacente en la escala de similaridad mucho más de lo que se hubiera esperado al azar.

Este experimento exige que afinemos más el bagaje conceptual que poco a poco hemos ido desarrollando en el curso de la exposición. Páginas atrás la extensión de una R a E colocados en la misma dimensión había sido atribuida a un fracaso en su discriminación, o al hecho de que una respuesta mediatoria participaba en el proceso; de esa manera, estímulos diferentes llegan a originar la misma R. Otra forma de generalización, aún no tratada, es la que resulta de la acción de elementos compartidos por estímulos que en otros aspectos divergen. En estos casos, hay más probabilidades de percibir en los E los elementos comunes que los específicos a cada uno de ellos (véase por ejemplo, Richard, 1966). Sin embargo, en el experimento de Phillips los E han sido previamente discriminados gracias a que cada punto de la escala se ha asociado a una R particular; puede decirse que la exigencia de esa respuesta particular aumenta la probabilidad de discriminación de los aspectos específicos, disminuyendo la de los comunes. Quedan entonces dos posibilidades; la primera puede esquematizarse del modo siguiente:

Sean EI el estímulo acústico; RI la RGP; E_1, E_2, E_3, E_4, y E_5, los valores en la dimensión de brillantez utilizados en el experimento; Rs_1, Rs_2, Rs_3, Rs_4, Rs_5 y RV_1, RV_2, RV_3, RV_4 y RV_5, sus respectivas respuestas en los dominios sensorial y verbal. E_1, por otro lado, está compuesto por los elementos abcd; E_2, por abce; E_3, por abfg; E_4, por afgi, y E_5 por ajk. Todos esos E tienen en común el elemento a, y algunos de ellos comparten otros elementos. Para discriminar los E que forman la serie es necesario que se dé una correspondencia uno a uno entre cada elemento y su R sensorial. En la medida en que esa correspondencia se pierde, pueden llegar a producirse ciertas generalizaciones. Entonces E_1 se discrimina de E_2 si



[12] En el esquema se proporcionan únicamente las posibilidades de aparición de R, sin especificar cuáles son las probabilidades de que realmente surjan.

Ambos E pueden provocar la misma respuesta cuando, por ejemplo, el componente (c) de E_2 produce, a través de Rs_c y en forma condicionada, Rs_d, y si además no se produce el acto de acomodación que va a permitir descubrir e, el cual diferencia E_1 de E_2, o cuando Rs sólo está compuesta por el elemento Rs_a.

Por otra parte, en el experimento, el estímulo sonoro se condiciona a todos los elementos de la cadena de R sensoriales; entonces la probabilidad de aparición de la R galvánica será una función del número de elementos del EC que sean descubiertos cuando se escudriñen las E de generalización. Eso dará la inclinación típica del gradiente, pues desde el punto de vista físico los elementos van dejando de presentarse en una forma gradual para formar una escala en la serie de E.

De ahí que si los elementos abcd de E_1 se han condicionado a RI, las probabilidades de aparición de dicha RI serán también altas con E_2, porque en él aparece abc, menores con E_3, pues aquí sólo existen *a* y *b*; y serán mínimas con E_4 y E_5 que sólo tienen a.

Si se supone que cada RV produce por vía condicionada su Rs, entonces el gradiente que aparece con las RV se explica sobre esa base. Conforme al modelo RV_1 ----→ Rs (abcd) ----→ RI, en el que la probabilidad de RI es teóricamente de 1.00; RV_2 ----→ Rs_2 (abce) ----→ RI, en la que la probabilidad de R_1 de 0.75; RV_3 ----→ Rs (abfg) ----→ RI, con una probabilidad para RI de 0.25 porque las Rs de ambas sólo se asemejan a la Rs de RV_1 con base en el elemento a.

Sin embargo aún quedaría por explicar por que Phillips encontró una curva con una ligera elevación en el extremo más alejado del EC, y no una función monotónica. Asimismo, habría que justificar la descomposición del acto discriminatorio en elementos, para una respuesta tan simple como la que se da a los cambios de brillantez. Más aún: cuando sabemos que esa R aparece en los organismos menos evolucionados o permanece incluso cuando se sufren lesiones en la corteza occipital (Luria, 1966), lo cual indica su carácter sumamente primitivo. Acostumbrados, como estamos, a considerar la respuesta del (O) al medio como una cosa simple, nos parece arbitraria tal descomposición; sin embargo, esa R exige mecanismos bastante complicados de fijación, de entrada de luz a los receptores controlada por cambios pupilares, de excitación de cierto número de células en la retina debido a varios movimientos sacádicos, etc., que si bien no originan cada uno de ellos un reporte verbal del OV, su producto total ocasiona el reporte que será índice de su conducta discriminatoria. Es decir, tal tipo de discriminación es un acto complicado que exige igualmente un análisis fino de sus elementos.

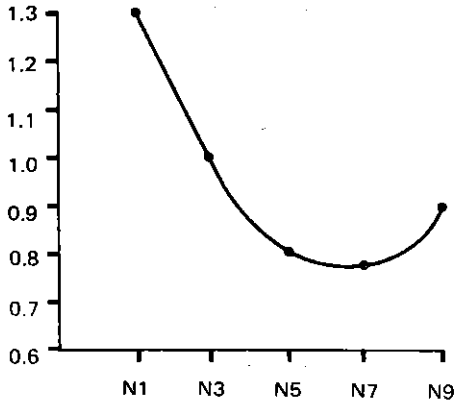
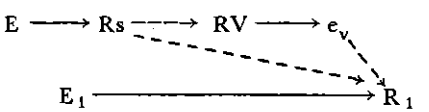


Figura 12. Gradiente de generalización encontrado con palabras sin sentido fonetográficamente distintas, pero que con una prueba inicial se habían asociado con distintos valores de gris de las cartas de Munsell. El gradiente registrado con las palabras corresponde al que se habría hallado utilizando los valores de gris (Fuente: Phillips, 1964).

Volvamos ahora a la curva que se obtiene cuando se representan gráficamente los datos de Phillips (véase figura 12). Es muy probable que a pesar de que en la investigación se intentaron aislar las interferencias del lenguaje natural, éstas, se hayan presentado a fin de cuentas; o sea, se presume que cada uno de los valores de gris que se utilizaron en la prueba evocó la RV con la que se hallan asociados dichos valores en la vida cotidiana, concretamente la respuesta verbal "gris".

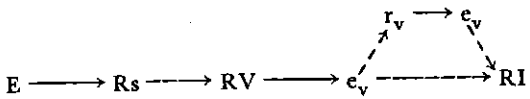
Para explicar la generalización de la R_1 tendríamos entonces esta nueva posibilidad: E_1, E_2, E_3, E_4 y E_5 despiertan, todas, RV "gris"; y esta última, en forma mediatoria, origina la RI, como el esquema siguiente lo hace notar:

$$E \longrightarrow RV \longrightarrow RI, \text{ pues en condicionamiento}$$



En este caso el gradiente estaría dado por la posibilidad que hay de que Rs suscite RV; y la elevación final de la curva estaría determinada por la acentuación que a esa probabilidad proporciona otro mecanismo: el de las asociaciones que se establecen entre las RV. Es decir, se ha observado que la frecuencia con que una RV se asocia a su antónimo es muy alta. Foley (1943) hizo un estudio de

la generalización sobre la dimensión de antonimia, y encontró datos que confirmarían una interpretación como la que aquí hacemos: entonces RV "blanco" se asocia fuertemente a RV "negro". De esta manera, en la prueba es factible que RV "gris claro" haya despertado la RV "gris oscuro", aumentando por lo consiguiente la probabilidad de aparición de RI.



LA RESPUESTA VERBAL, SEÑAL DE RESPUESTAS AUTÓNOMAS

En el dominio autónomo el mecanismo de evocación de R por RV es exactamente el mismo que para el caso de Rs. A riesgo de ser reiterativos indicaremos que la RV, a su presentación, suscita el comportamiento que señala; o para ser más precisos: un elemento anticipatorio de una secuencia conductual. Si se ha condicionado una palabra a un estímulo nociceptivo, como lo hizo Staats (1968), entonces la sola presentación de la palabra producirá la activación autónoma propia del E nociceptivo. En el estudio de Staats al que estamos haciendo mención, se tomó como registro autónomo la RGP y se vio que, efectivamente, cada presentación de la palabra daba lugar a dicha RGP. Por tanto, hay pruebas experimentales de que RV funciona como señal de respuestas vegetativas.

TRANSFERENCIAS DE CONDICIONAMIENTO

Siguiendo con el desarrollo de nuestra exposición, un análisis que nos servirá para elucidar los señalamientos de RV que más tarde se tratarán, es el que Mower (1960) hace de la frase. Es ineludible decir que una señal aislada, sólo en casos muy especiales puede considerarse que pertenezca en forma real al ámbito verdadero del lenguaje. En otras palabras, el esquema [E] $\rightleftarrows$ [R] es por el lado del emisor [E] = $RV_1 + RV_2 + RV_n$, o sea, la producción de una serie de señales, no de una señal aislada. A veces llega a darse el caso de que [E] = 1RV; pero en esa ocasión el mecanismo se completa por el lado del receptor, agregando a la señal recibida las señales que le

prestarán el estatuto efectivo de un comportamiento verbal clasificable dentro de la categoría de fenómeno lingüístico.

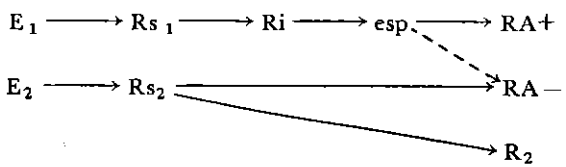
Si un emisor pronuncia la RV "agua", ésta provocará en el receptor las respuestas sensoriales y autónomas a las que está ligada; es decir, las Rs con las que se compone imaginativamente un vaso de agua, por ejemplo, y el tono parasimpático producido por el beber. No obstante, si la RV sólo funcionara de esa manera, poco hubiera agregado al desarrollo del hombre desde el punto de vista social; salvo, claro está, cierta economía en los aprendizajes, dado que, como hemos visto, siendo las RV señal de muchas señales, entonces es suficiente el contacto con una de ellas para extender un aprendizaje a todas las demás. Pero el valor principal del lenguaje reside en la cooperación que permite. Hay una interrelación muy profunda entre la función de síntesis de las RV y su función de elemento mediador en los intercambios que ocurren entre los miembros de un grupo social. Gracias a que el lenguaje hace la síntesis de varias señales, permite la cooperación y, a su vez, debido a que funciona como instrumento de un grupo social, va ganando poder de síntesis.

Ahora bien, para que regule los intercambios personales, el lenguaje no sólo debe señalar al objeto cuya manipulación tiene que hacerse, aunando los esfuerzos de por lo menos dos individuos, sino que además tiene que ubicar el objeto en el espacio, señalar sus atributos y especificar las acciones que hay que ejecutar sobre él. Así, una verdadera conducta lingüística es: "El agua está sobre la mesa" o "el agua sacia la sed" o "Dame un vaso de agua". Si el emisor dice "agua" solamente, el receptor está obligado a completar esta emisión; de otra manera el señalamiento será parcial. La emisión será recibida, entonces, como "Dame un vaso de agua".

Lo anterior hace ver la necesidad de que se estudien los mecanismos de señalamiento de carácter complejo en los que se ponen en relación las RV, para así tener una imagen más completa de las funciones que cumple el 2º sistema de señales. Para esto no hay que considerar sólo a RV como señal de otra RV, cosa que se ha hecho desde hace mucho tiempo con las llamadas pruebas de asociación de palabras, sino ir más allá y ver cómo una señal del 2º sistema, al asociarse con otra, recibe un complemento que conduce a un cambio en la respuesta motora abierta que media una RV. El mérito de Mowrer fue precisamente comenzar a preocuparse por ese tipo de interrelaciones, indicando que es la frase el verdadero objeto de estudio del investigador que se interesa en los hechos del lenguaje (1954).

Mowrer (1960) encuentra en el condicionamiento clásico las bases para los señalamientos complejos en los que se ponen en relación

varias RV; echemos un vistazo a esos mecanismos, a nivel de organismos inferiores. Según Mowrer (*ibid*), una frase cosa-cosa (relación entre dos E incondicionados) sería, en una rata, el apareamiento de un choque eléctrico con el acto de comer un pedazo de queso. El E queso (E_1) origina la R alimentaria (R_1); el choque eléctrico (E_2) da lugar a una reacción autónoma. El apareamiento de ambos estímulos trasnfiere a E_1 la capacidad de suscitar la reacción autónoma de E_2. Entonces, si modificamos el esquema de Mowrer para acomodarlo a los modelos que hemos venido utilizando, tendremos:



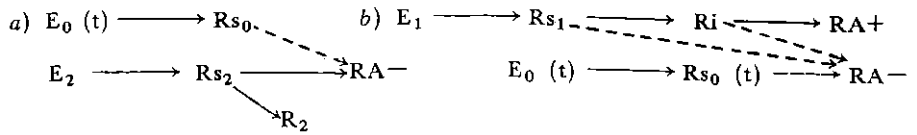
R_2 es una respuesta motora incondicionada; RA+, un tono autónomo parasimpático provocado por la comida en la rata, y RA– un tono autónomo simpático despertado por el choque. Rs_1 y Rs_2 son las respuestas sensoriales que dan cuenta de esos E. Ri es la respuesta instrumental asociada a Rs_1.

Vemos que, en virtud del condicionamiento, el tono autónomo de una respuesta cambia de signo; ahora la respuesta alimentaria evocará RA–, en lugar de producir RA+. RA+, por otro lado, tiene propiedades reforzantes y la desaparición de la estimulación de RA– posee igualmente ese carácter; entonces los e de RA– tenderán a que se inhiba la conducta que los provoca, o sea, el comer. A través de la mediación de RA– se producirá pues un cambio en el comportamiento manifiesto de la rata:

$$E_1 \longrightarrow Rs_1 \dashrightarrow Ri \dashrightarrow (RA-) \dashrightarrow R_3 \longrightarrow E+$$

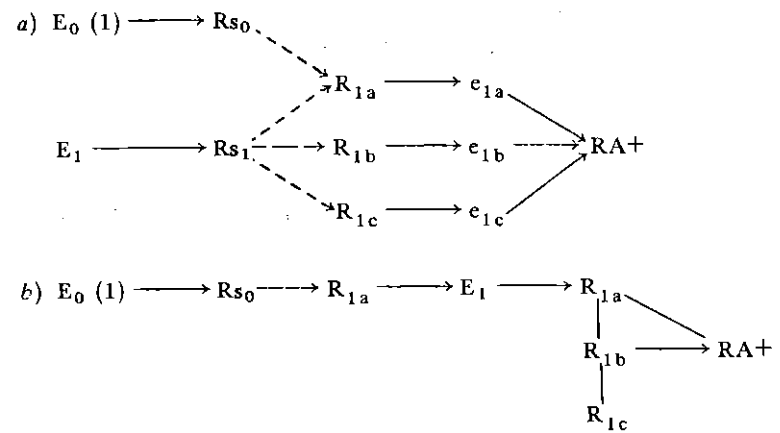
donde R_3 es la conducta antagonista a Ri. Si el animal tiene la comida en el hocico, la parte final de la cadena de Ri es la deglución: R_3 será entonces la eyección.

Otra forma de apareamiento sería la que Mowrer llama cosa-signo (relación entre estímulo incondicionado y un EC o una señal de otro estímulo incondiconado), en la que primero se aparea un tono con un choque eléctrico y luego, tras haberse producido el condicionamiento, se hace sonar el tono cada vez que la rata comienza a comer el queso. En nuestro modelo tendríamos, si E_0 (t) es el tono y los otros símbolos son los mismos que en el caso anterior;

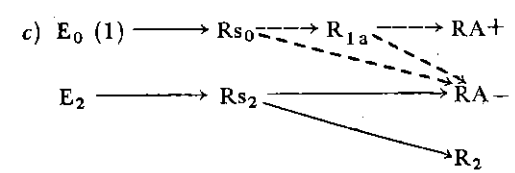


Lo que lleva a que $E_1 \longrightarrow Rs_1 \longrightarrow Ri \dashrightarrow (RA-) \dashrightarrow R_3 \longrightarrow E+$; o sea que el estímulo E_1 despierta en forma condicionada la respuesta autónoma (RA−), la cual lleva a la producción de R_3, para que así se obtenga E+, es decir, la supresión de (RA−). En este caso estamos ante un condicionamiento de 2º orden. El estímulo señal (E_0 (t)) transfirió a E_1 aquella respuesta condicionada que previamente había adquirido la capacidad de generar, por su primera asociación con E_2.

Un apareamiento distinto es el designado en el esquema mowreriano como signo-cosa (relación entre una señal y un estímulo incondicionado). Aquí una luz parpadeante (E_0(1)) se asocia a la presentación del queso. Si se condiciona a la rata, de tal manera que esta tenga que tomar el queso de un estilete colocado verticalmente arriba de la caja experimental, se verá que pronto aprende a ponerse erecta para alcanzar la comida a la aparición de E_0 (1); es decir, mostrará una conducta anticipatoria.

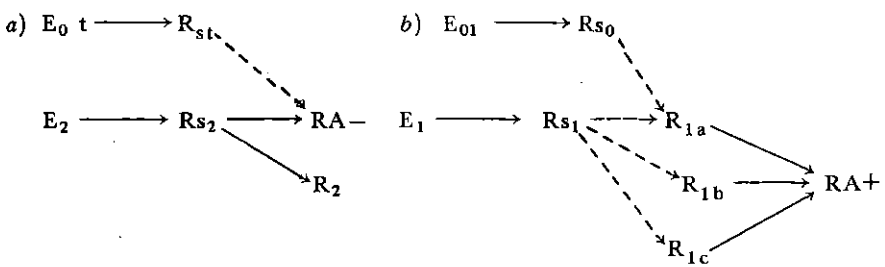


Si luego se aparea E_0 (1) con E_2 tendremos:



La presentación del E alimenticio después de este último condicionamiento hará que $E_1 \dashrightarrow R_{1a} \dashrightarrow (RA-) \longrightarrow R_3 \longrightarrow E+$, en virtud de que Ri_a se condicionó a RA— a través de E_0(1). En este proceso un estímulo señal es objeto, sucesivamente, de dos condicionamientos. Uno despierta una R autónoma parasimpática, asociada a una R alimentaria; el otro origina una R autónoma simpática ligada a un choque eléctrico. Este nuevo condicionamiento hace que se ejecute la R motora antagonista a la R primeramente aprendida frente a la comida, para suprimir de esa manera el tono simpático. La R alimentaria que el E señal originaba, era una parte del conjunto de R suscitadas por el E alimenticio. Esa parte había sido desplazada del E comida al E señal, gracias al primer condicionamiento. En el 2º condicionamiento se produce algo parecido, pero en sentido inverso; se transfiere ahora al estímulo comida la R autónoma que se asoció al componente de la R alimentaria despertado por el E señal en el momento en que se apareó dicha conducta con un choque eléctrico. Recuérdese que ambos E comparten una misma respuesta; entonces, no cuesta trabajo aceptar que la estimulación producida por la respuesta común es la que en realidad origina la R autónoma. Ahora bien, como ya dijimos, frente al E señal se aprendió la R antagonista a la R alimentaria, para así suprimir la estimulación negativa que la activación autonóma producía. Esa misma R antagonista aparecerá frente al alimento, y entonces el animal se rehusará a comer.

Finalmente tenemos lo que Mowrer denomina condicionamiento signo-signo (señal -señal), que implica:



c) E_{01} ⟶ Rs ⇢ R_{1a}

E_{0t} ⟶ Rs ⇢ RA—, lo cual conduce a que

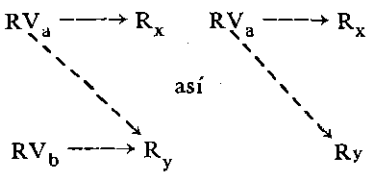
E_{01} ⟶ Rs ⇢ R_{1a} ⟶ (RA—) ⇢ R_3 ⟶ E+

y

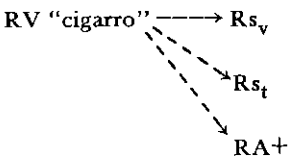
E_1 ⟶ Rs ⇢ R_{1a} ⟶ (RA—) ⇢ R_3 ⟶ E+

donde dos señales previamente condicionadas, una a RA+ y otra a RA−, cuando se ponen en relación entre sí, producen la misma transferencia de respuestas que tiene lugar cuando se procede el apareamiento de estimulaciones incondicionadas.

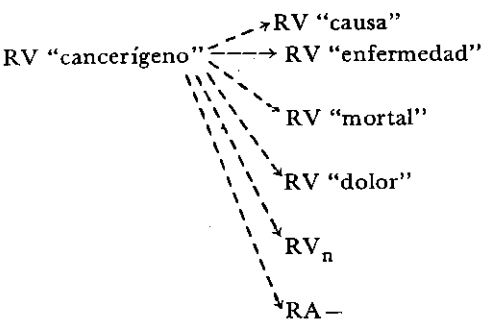
Un proceso semejante ocurre al nivel del 2º sistema de señales:



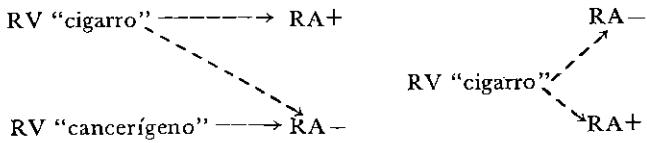
En las posibilidades marcadas por Mowrer para la rata, como las respuestas aprendidas a las señales eran antagónicas, una se sobrepone a la otra en un proceso que cae dentro del conocido como contracondicionamiento. Lo mismo puede suceder en el 2º sistema de señales, por ejemplo, si suponemos que la RV "cigarro" se ha asociado previamente a las Rs visual Rs$_v$ y táctil Rs$_t$ que se producen cuando se observa y manipula el E físico cigarro; y si este tipo de Rs se vincula a un tono autónomo especial de características reforzantes, entonces:



Por otro lado, si la respuesta verbal "cancerígeno" se asocia a las RV que la explican, así como a un componente autónomo de signo negativo, tendremos:



Y al procederse a la formulación de la frase: "El cigarro es cancerígeno", entonces:

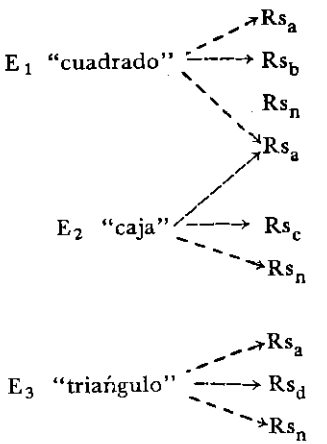


con la probabilidad de que aparezca RA− superando a la probabilidad de surgimiento de RA+. Así las cosas, hay que esperar que la transferencia de la respuesta autónoma de RV "cancerígeno" a RV "cigarro" dé lugar a los comportamientos manifiestos propios de las RA−; o sea, originará una serie de evitaciones, pues ya vimos que la conducta aprendida ante la señal se transfiere al E que señala, en la medida en que la respuesta a la primera y a la segunda tienen un componente común. Para que la transferencia se produzca, siguiendo al condicionamiento que permite la frase, es necesario que se pongan en juego múltiples mecanismos, unos de los cuales estudia la psicología social: la emisión de un individuo será efectiva, mientras que la de un OV distinto, no. Otros mecanismos tienen que ver con el aprendizaje de respuestas del organismo. Dejemos por el momento nuestra afirmación tal cual, y pasemos al punto siguiente.

Según lo hace notar Mowrer (1954), en el proceso de condicionamiento el EC a la vez que suscita la RC, produce también la RI con la que se halla directamente vinculado. En la frase sucede lo mismo. Hay una transferencia de respuestas de una RV a otra, pero la RV no pierde las R con las que originalmente estableció ligazones. De esta manera, las nuevas R evocadas sólo vienen a complementar a las antiguas; únicamente la sustituyen si la R recién aprendida es antagónica a la primera dentro de un contracondicionamiento. Como ilustración para sus asertos, Mowrer usa la frase: "Tomás es un ladrón". La RV "Tomás", por sus asociaciones con el OV que responde a ese nombre, origina posteriormente las Rs que permiten discriminar a dicho individuo. En el artificio de condicionamiento de la frase, la RV "Tomás" agrega a sus primeras Rs las otras R despertadas por la nueva respuesta verbal con la que se puso en relación, o sea, la palabra "ladrón".

La posibilidad supuesta por Mowrer permite comprender no sólo los mecanismos que fundan cierto tipo de transferencias de respuestas gracias a las asociaciones establecidas por las frases, sino también algunas propiedades de señalamiento de las palabras que no se aprenden por contacto directo con E del 1er sistema de señales, sino que más bien son producto de la relaciones que se forman entre las mismas RV.

Staats (1968) ha sido uno de los que más se han esforzado por demostrar que se produce una transferencia de respuestas cuando aparecen dos RV. Así, por ejemplo, ha puesto en relación una sílaba sin sentido con palabras que se supone evocan una Rs semejante; de esta manera, cuando la lista de palabras con las que la sílaba se asoció estaba compuesta por nombres que despertaban Rs relacionadas con la angularidad, como cuadrado, caja, triángulo, etc., encontró que la sílaba sin sentido fue evaluada en el diferencial semántico como si se cargara al extremo polar de angularidad. Ese resultado obliga a que en el modelo que hasta ahora nos ha servido para representar los distintos mecanismos conductuales, consideremos para una misma operación tanto a las RV que se dan con una función de señales anticipatorias, como a las respuestas verbales que se presentan con la función de señales emitidas. Así, las RV que corresponden a los estímulos angulares E_1, E_2 y E_3 despiertan, todas, una Rs ligada a la característica que les es común, o sea, la angularidad.

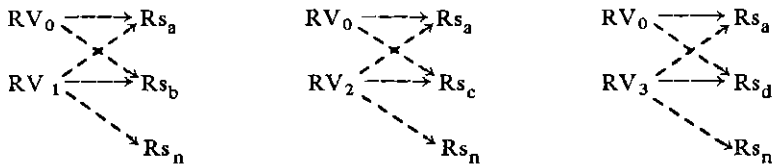


Rs_a es la respuesta sensorial vinculada a la índole angular de los E.

En los procesos de aprendizaje de la señal del 2º sistema que se ha asociado a dichos E, el E+ se ha proporcionado después de la Rs que se da a esa propiedad física de los objetos que se designa mediante el término conceptual de angularidad, al igual que después de la Rs a otras cualidades de los E en cuestión. Entonces, las RV anticiparán las Rs a las que fueron condicionadas.

Si ahora se condicionan todas esas RV a otra RV, una sílaba sin sentido, en el experimento que comentamos, la nueva RV se condicionará también hipotéticamente a algunas de las Rs despertadas por las palabras con las que se ha asociado, y esas Rs darán lugar a que se emita otra respuesta verbal; en el ejemplo, la palabra angu-

lar, que por su parte mediará el comportamiento abierto de evaluación en el diferencial semántico.



RV_0 ----→ Rs_a angular ----→ RV ("angular") ——→ ev ----→ R, donde R es la respuesta motora que consiste en fijar en una escala, entre dos polaridades sensoriales opuestas (redondo-angular), el lugar que corresponde a la RV_0 (la sílaba sin sentido). Hay que suponer, además que dadas en el diferencial semántico dos posibilidades, y habiéndose condicionado RV_0 a varias Rs, se tendrá que la Rs que será efectiva para evocar una RV será aquella a la que RV_0 se haya apareado un mayor número de veces en la situación experimental, es decir, Rs_a. La condición actual alcanzada hace que aumenten también las probabilidades de aparición de una Rs determinada. La exigencia de evaluar una RV_0 ya sea como si despertara cualidades de redondo o de angular, lleva a que se sobredetermine la aparición de una Rs. Este tipo de condicionamientos implica muchos problemas teóricos. Vamos a diferir un poco su discusión para presentar un condicionamiento del mismo tipo, pero ahora con una R autónoma.

El mismo Staat (*ibid*) ha asociado sílabas sin sentido a palabras que despiertan determinados componentes autónomos, ya sea positivos o negativos, habiendo encontrado que las sílabas que en el proceso de condicionamiento se relacionaron a palabras que funcionaban como señales de RA—, fueron evaluadas en el diferencial semántico como displacenteras, mientras que las que se aparearon con RV que hacían las veces de señal de RA+, se consideraron como placenteras conforme al mismo mecanismo que se supuso para las Rs, es decir:

RV_0 ----→ RA— $\quad RV_0$ ----→ (RA—) ——→ *ea* ----→ RV (displacentera)
RV- ----→

A pesar de que los resultados de Staats no fueron repetidos por Montmollin y Le Ny (1962), como los mismos autores dicen, quizá por un muestreo diferente de las palabras usadas en el experimento y no obstante que otros investigadores (por ejemplo, Rozelle, 1968) señalan que sólo se produce el condicionamiento cuando los OV se percatan de la relación que hay entre las sílabas sin sentido y la evaluación, ya sea positiva o negativa, que se puede hacer de las palabras

empleadas como E+, un buen número de autores ha verificado los datos del condicionamiento verbal, y ha comprobado además que se presenta generalización cuando en la prueba se muestran sílabas que tienen cierta similitud con la sílaba clave a la cual se condicionó la RA despertada por las palabras. El grado de generalización está determinado por el programa de reforzamiento habiendo mayor generalización bajo un programa de 100% de E+, y menor bajo 50%, todo esto sin conciencia de los OV de las relaciones existentes entre los términos de las asociaciones (Miller y Barnees, 1969; Miller, Avv, 1966) igualmente, se ha demostrado contracondicionamiento, es decir, si una sílaba sin sentido se aparea con palabras que despiertan RA con un determinado signo, y después de logrado el condicionamiento se asocia con palabras que sucitan RA del signo contrario, la evaluación en el diferencial semántico cambia, asimismo, de polo (Miller y Clark, 1969). Abell (1969) ha hecho ver también que una RV funciona a la vez como reforzador respondiente y como reforzador operante; para ello pidió a un grupo de OV que hiciera una operante que consistía en despegar unas etiquetas con las sílabas sin sentido "XIB" y "ZVJ". Dichas etiquetas ocultaban respectivamente la RV "amor", que se supuso que señalaba en los OV a RA+, y la palabra "cruel", que se supuso estaba ligada a componentes autónomos negativos. La hipótesis que se manejó fue la de que la palabra que despertaba RA+ iba a funcionar como E+ para la operante, haciendo que la probabilidad de que se despegara la etiqueta que la ocultaba fuera mayor que para la operante contraria. Al mismo tiempo, si las palabras servían de reforzadores respondientes, entonces deberían transferir sus R autónomas a las sílabas sin sentido, cosa que se debería comprobar en las evaluaciones hechas en el diferencial semántico. Los resultados concordaron con lo predicho, y se rechazó la hipótesis nula de que las RV no sirven a la vez de E+ respondientes y operantes. No obstante los claros defectos del experimento anterior, sus resultados orientan hacia problemas que merecen atención.

GENERALIZACIONES QUE SIGUEN LÍNEAS DE HOMOFONÍA, SINONIMIA Y CONCEPTUALIZACIÓN VERBAL

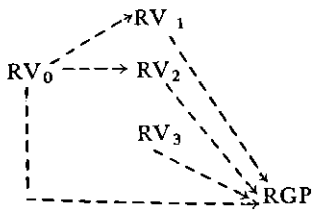
El fenómeno de generalización de estímulos en el campo verbal no sólo se ha visto con sílabas o palabras sin sentido, como en los estudios de Miller y Barness (*ibid*), así como el de Phillips, citado

anteriormente, sino también con RV del lenguaje común. Utilizando sinónimos y homófonos que se presentaban mientras el sujeto comía, Razran midió la cantidad de saliva que cada palabra estímulo evocaba, y encontró que el 59 % de los sinónimos suscitó la RC, mientras que sólo 37 % de los homófonos lo hizo (véase Cofer y Foley, 1964). Riess descubrió que en los niños la generalización se lleva a cabo siguiendo líneas homofónicas, siendo menor para las dimensiones de antonimia y sinonimia. Lo inverso es verdad para el adulto, quien generaliza más los sinónimos, menos los antónimos y en un grado todavía menor los homófonos. Con niños de escuela elemental se vio que en una tarea de memoria de corto término, en la cual se leía una lista de palabras que tenía una palabra repetida y un número determinado de antónimos, sinónimos y RV fonetográficamente ligadas, las últimas RV dieron lugar a más falsos reconocimientos que las demás es decir, se llevó a cabo más generalización sobre la base de la homofonía (Poteat y col., 1969. Véase también la pág. 134: la interpretación de Underwood). Luria (1961), y Luria y Vinagradova (1961), empleando por un lado los componentes vasculares del reflejo de orientación, que consisten en vasodilatación cefálica y vasoconstricción de las partes distales del cuerpo; y por el otro, utilizando también el reflejo defensivo, caracterizado por vasoconstricción céfalica y periférica, descubrieron que cuando se especifica una tarea para el OV, consistente por ejemplo en oprimir un botón cada vez que escuchaba una determinada palabra, el RO y la respuesta motora aparecen frente a RV de la misma clase conceptual. Las RV, teniendo parecido fonético entre sí, no despertaron ni una ni otra R, pero en oligofrénicos RO se da igualmente a los homófonos; y en casos muy graves de deficiencia, tanto el RO como la R motora son provocados por palabras que desde el ángulo sonoro son similares.

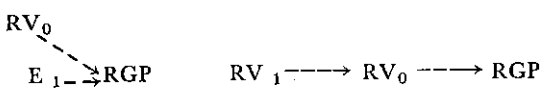
Los componentes vasculares del reflejo defensivo (vasoconstricción cefálica y periférica) a un choque eléctrico que se proporcionó a los OV junto con una RV determinada, aparecieron solo frente a RV de la misma categoría conceptual. La respuesta motora manifiesta al E nociceptivo, fue todavía más específica, pues únicamente se presentó ante la palabra que había sido condicionada directamente al choque eléctrico. Estos últimos resultados fueron recogidos con OV sin déficits en el comportamiento. Ahora bien, cuando se proporciona hidrato de cloral cambian las generalizaciones que, en lugar de seguir haciéndose a clases conceptuales, se llevan a cabo entonces frente a los homófonos. ¿Cuál es la base de las generalizaciones que al ocurrir siguen dimensiones de sinonimia, antonimia o de conceptualización verbal? Para el caso de los sinó-

nimos y para la generalización a RV dentro de una misma categoría lógica, Osgood respondería que un elemento mediador común dentro del sistema nervioso autónomo o en el sistema esquelético, es compartido por todas las RV. Bousfield (1961) diría que una RV se halla asociada a otras en virtud de la formación de ciertos hábitos de respuesta. Si se tienen, por ejemplo, normas de asociación de palabras, se pueden predecir con bastante confianza las generalizaciones. Esta formulación es más comprensiva que la de Osgood, porque permite explicar la generalización a los antónimos.

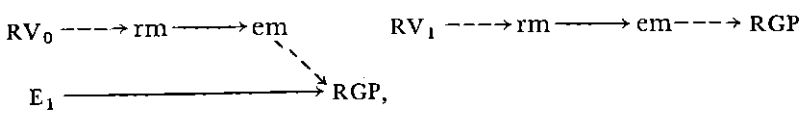
Las diferencias entre los dos esquemas son básicas, como el propio Osgood lo ha hecho notar (1961); sin embargo, no son excluyentes y es probable que los dos mecanismos intervengan. Una prueba de la explicación de Bousfield la proporcionan los trabajos de Mednick, en los que se ha visto que si se condiciona una RGP a una RV, la predicción del grado de generalización de dicha RGP, a otras palabras, puede hacerse apoyándose únicamente en las normas de asociación. Ahora bien, ¿la RGP se condiciona en el periodo de entrenamiento a las diversas RV?, ¿o es más bien durante la fase de prueba cuando la evocación de la RV crítica por otra palabra con la que se encuentra asociada, da lugar a la respuesta autónoma? Es decir, ¿cuál de los dos procesos ocurre: el que en seguida se esquematiza, correspondiente a la primera de las formulaciones



o la posibilidad de distinto orden que señalamos, y que sería factible esquematizar de la siguiente manera?



Todavía más, según Osgood el proceso sería:



porque rm ——→ em es un elemento común a RV_0, RV_1, RV_2, RV_3.

Así, de acuerdo con Osgood, el condicionamiento se haría en la primera fase. Entre un esquema de evocación de RV y otro en el que se supone la evocación de una sola respuesta autónoma o esquelética común a varias RV, es más económico este último; y lo preferiríamos si no fuera por el problema de los antónimos y por un resultado de Razran, el cual se obtuvo al condicionar en la primera fase la palabra rusa "dolgo". Poco después, antes de proceder a la prueba de generalización, se dijo a los OV que "dolgo" significaba "largo", habiéndose encontrado que esta última RV evocó igualmente la respuesta condicionada. Entonces el mecanismo que se puso en juego fue:

$$\underset{\text{"largo"}}{RV} \longrightarrow \underset{\text{"dolgo"}}{RV} \longrightarrow RGP$$

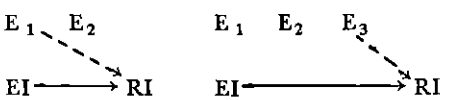
(Véase Maltzman, 1968.) La generalización mediada que constituye el concepto básico puesto a prueba en los estudios antes mencionados, ha sido también objeto de investigaciones, no sólo tomando como en los casos anteriores, palabras aisladas para descubrir los mecanismos de la llamada generalización semántica, sino también efectuando la investigación experimental de las extensiones de las respuestas que se han condicionado a una frase, a los estímulos compuestos por otras, en una serie de trabajos denominados de generalización sintáctica. Antes de referirnos en realidad a ellos, consideremos lo que sucede cuando se usa como E condicionado en el 1er sistema de señales no un E simple, sino una serie de dos o más estímulos. En estos casos el E más fuerte será el que evoque la RC. Con series pequeñas, el primer E será más efectivo. Con series compuestas por varios estímulos, el último E tendrá una capacidad evocadora mayor (véase la revisión de Razran, 1965). A este respecto, Matjuxima ha utilizado estímulos del 2º sistema de señales, en una cadena compuesta por dos o tres elementos; la frase así formada constituye pues el EC complejo. Cuando los elementos individuales de una frase compuesta sólo por sujeto y predicado se ponen a prueba, se observa que a dieferencia de los E complejos del 1er sistema, en los que se presentaba una serie de dos E y en los cuales sólo un E es efectivo, aquí tanto el sujeto como el predicado muestran la capacidad de provocar en igual medida la respuesta condicionada. No obstante, si se introduce en la frase un nuevo elemento, digamos un término adjetival que califique al sujeto, entonces este nuevo término no origina la RC con la misma eficacia que los otros dos. Por ejemplo, en la frase "La rueda gira", tanto "rueda" como "gira" darán lugar en igual grado a RC; pero si ahora se condiciona la frase

"La rueda pequeña gira" a un EI determinado, el elemento "pequeña" no genera la RC con la misma fuerza que los otros dos.

Razran ha condicionado una reacción salival a frases de tres elementos; a saber: sujeto, cópula y predicado. Posteriormente ha investigado el grado de generalización a otras frases en las que uno o más de esos elementos nuevamente aparecen, formando así siete combinaciones que dan lugar a tres afirmaciones concordantes y a cuatro contradictorias; por ejemplo, "La pobreza es degradante", "La riqueza es degradante", "La pobreza no es degradante", "La riqueza es satisfactoria" y "La pobreza no es satisfactoria".

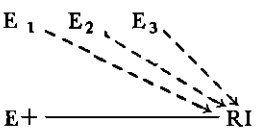
Cuando la frase de prueba está de acuerdo con la frase con la que se hizo el condicionamiento, se presenta generalización. La generalización existe en menor grado cuando sólo hay acuerdo entre las cópulas, y resulta todavía menor cuando concuerda sólo con el predicado o con el sujeto.

Los mecanismos para el 1er sistema de señales son:



En tales mecanismos E_1 o E_3, según el caso, son los únicos que despiertan R condicionadas.

En el segundo sistema tenemos:

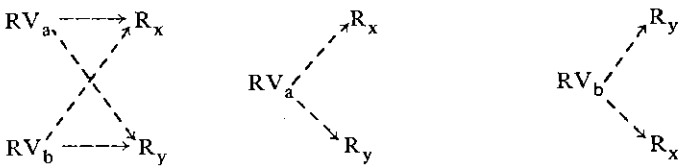


porque, así como la RV aislada hace la síntesis de varios E del 1er sistema, la frase sintetiza diversas RV conforme a los mecanismos descritos por Mowrer (1954), de transferencia al sujeto de las respuestas suscitadas por el predicado. Empero, los resultados de Razran no parecen acomodarse con exactitud a ese modelo, pues vemos que el grado mínimo de generalización pertenece al sujeto.

Ya vimos que Matyuxina comprobó que tanto sujeto como predicado se condicionan a EI. El esquema de Mowrer necesita entonces ser modificado, en virtud de que el condicionamiento se hace en la frase en dos sentidos. O sea, tanto el sujeto adquiere las respuestas señaladas por el predicado, como este último las del sujeto. Azratian (1961) ha descubierto mecanismos de esa especie incluso en el 1er sistema. En la frase "Tomás es un ladrón" podemos suponer que el

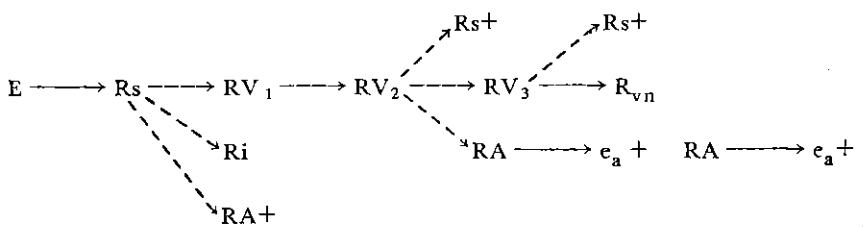
nombre propio "Tomás" evocará la palabra "ladrón" en otras ocasiones en las que se presente. En la misma forma, la RV "ladrón" señalará la RV "Tomás".

El papel de síntesis de la frase queda así mejor explicado:



La generalización es de mayor grado con frases de sentido concordante, porque aquí se presenta una acentuación de los dos términos de la cadena verbal, cosa que no sucede para sujeto y predicado aislados. En otras palabras, cuando se presentan juntos los elementos de la frase la probabilidad de evocación de las R que ambos provocan se acrecienta. Ahora bien, en las frases de Razran se usan antónimos; es factible que la generalización se explique entonces de acuerdo con los mismos procesos que sigue la generalización con RV aisladas dentro de las líneas de antonimia, facilitadas aquí por la síntesis de la frase.

Todo lo anterior nos ha servido para probar el papel de RV como señal de otra RV, y para indicar cómo se abre la posibilidad de que el OV se involucre en una conducta autosuficiente, en el sentido de que se puede conservar por sí misma dentro de los límites impuestos por los reforzadores secundarios que entran en juego durante su desarrollo. Así, RV, producto de Rs, llevará a otra RV; y ésta a otra, hasta el momento en que los comportamientos evocados por cada uno de los elementos de la cadena verbal carezcan de propiedades reforzantes, ya sea por la saciedad que hayan provocado o por su insuficiencia como resultado del hecho de que el E+ con el que se encuentran ligados no les haya transferido sus propiedades reforzantes en la medida necesaria.



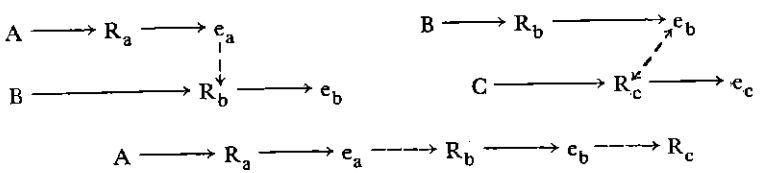
En el esquema anterior el signo + indica las propiedades reforzantes de la estimulación que ocasiona la conducta indicada por la señal de señales.

Cuando la conducta está sometida a control verbal, es decir, cuando las R señalada son R instrumentales, la serie de RV se detiene en el momento en que mediante la secuencia motora se obtiene el E+. El reforzamiento puede consistir en otra RV que llegue a poseer propiedades de aumento de la probabilidad de emisión de un comportamiento dado, merced a una transferencia como las que son propias del condicionamiento clásico, desde EI+ hasta EC.

Así como hay una fonetización de las RV o un control unimodal, también las RV llegan a ser señales virtuales; en otras palabras, funcionan dentro de una cadena verbal sustituyendo casi completamente a las Rs, RA o Ri, sin evocarlas propiamente. La pronunciación de la palabra "rojo" no origina en todos los casos la imagen de ese color, debido a que se ha producido una sustitución de R. En un momento determinado, la RV "rojo" será suficiente para producir otros comportamientos asociados con E rojo, sin el intermedio de la respuesta sensorial condicionada "rojo".

LA RESPUESTA VERBAL, SEÑAL DE OTRA RESPUESTA VERBAL. LA MEDIACIÓN

Ahora bien, la propiedad que tiene RV, de señalar otra RV, se puede comprobar también utilizando el paradigma de mediación A – B, B – C, A – C,[13] en el que primero se establecen asociaciones entre A – B; luego entre B – C; y finalmente se observa que, como A despierta B, y B se ha asociado con C, entonces el aprendizaje de la relación A – C se facilita gracias al elemento mediatorio que hay entre ellos, conforme al esquema siguiente:



Es decir, el hecho de que RV sea señal de otra RV introduce un elemento mediatorio que a veces facilita una tarea de aprendizaje de pares asociados, pero que en otras ocasiones interfiere con ella.

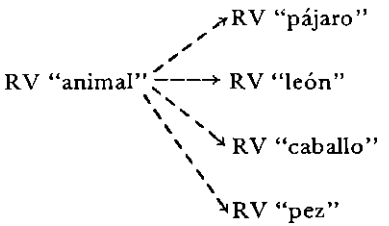
[13] No es nuestro propósito estudiar todos los paradigmas de mediación que se han utilizado ya sea para comprobar mediaciones verbales, o de otra especie. El simposium de la Asociación de Psicología Francesa, dedicado precisamente a ese tema, resultó rico en datos al respecto. (Consúltese en particular Richard, 1966, y Ehrlich, 1966.)

En el paradigma que comentamos se emplean tres listas de palabras: A, B y C. En la primera fase el OV aprende, ante la palabra estímulo A, la palabra respuesta B; después, en el periodo que corresponde al establecimiento de asociaciones B – C, la palabra respuesta de A sirve de estímulo a C. Por último, se ha visto que cuando se aprende la lista A – C el aprendizaje, como antes se dijo, se facilita. La ganancia obtenida en el tiempo de aprendizaje para la última lista se explica porque el estímulo A despierta B, y este a su vez despierta C, siendo necesarios menos ensayos para formar las asociaciones, por el hecho de que estas existían desde antes, gracias a la mediación de B. Si las asociaciones en la frase B – C no son consistentes respecto de las asociaciones de la fase A – C, entonces habrá interferencia. Tanto en niños como en adultos se ha utilizado este paradigma, habiéndose obtenido resultados semejantes. Norcross y Spiker (1958), por ejemplo, al trabajar con niños empleando como material cartas en las que aparecían objetos familiares y cuyo anverso constituía el término estímulo y su reverso el término respuesta, debiendo anticipar cada niño cual era el objeto que aparecía en el dorso de la carta presentada para comprobar el aprendizaje, encontraron que cuando se usaban listas que facilitaban la mediación, había ahorro en el tiempo necesario para aprender la tercera lista. Cuando, por el contrario, el término estímulo a esa misma tercera lista despertaba una respuesta distinta de la que se tenía que aprender, había interferencia. Incluso en párvulos, Kausler (1968) ha comprobado ciertos efectos de mediación, mediante el empleo de los dibujos de la prueba pictórica de vocabulario de Peabody.

No necesariamente se usan en estos estudios mediadores aprendidos en el curso del procedimiento experimental; hay investigaciones en las que los mediadores son supuestos y se apoyan en las normas de asociación. E incluso se ha llegado a suponer que cadenas de más de un término pueden llegar a desempeñar papeles mediatorios (Russell y Storm, 1964). En este último caso el procedimiento consiste en construir cadenas de asociación de palabras B – C – D, con base en datos normativos. Luego se hace que los organismos verbales aprendan una lista de pares A – B, y una vez cumplida esa tarea de aprendizaje se pasa al estudio de una lista compuesta por los pares A – D y A – X, en la cual el término respuesta D es la R en la que desemboca la cadena B – C – D. Siendo X una palabra no asociada con alguno de los elementos de la cadena. En estos casos se ha visto que la lista A – D es más fácil que la A – X, lo cual hace suponer entonces la siguiente cadena mediatoria para explicar la diferencia:

$$R_a \longrightarrow R_b \longrightarrow R_c \longrightarrow R_d$$

El hecho de que se haya visto, asimismo, que el aprendizaje de las palabras pertenecientes a una misma clase es más sencillo que el aprendizaje de palabras agrupadas en clases conceptuales diferentes (Duncan, 1967), permite suponer la existencia de un elemento mediador: la RV que engloba a los demás miembros de la clase. Por ejemplo:



Empero, la interpretación de los datos obtenidos en los estudios sobre mediación verbal no es simple. Aun cuando múltiples operaciones experimentales han dado lugar a resultados semejantes, e incluso el aprendizaje de pares asociados se ha facilitado empleando mediadores no verbales (respuestas a tonos y a choques eléctricos, acoplados a los términos estímulo y respuesta de la fase de prueba), lo que proporciona nuevo apoyo a la hipótesis de la mediación (Freedman y Mc Gehee, 1968), y no obstante que hay por lo menos un estudio (Shapiro, Palermo y Peastrel, 1968) en el que se ha intentado seguir la huella del mediador supuesto, condicionándolo previamente a un RGP con base en la hipótesis de que la aparición del mediador en el periodo de prueba debería originar la RGP, no hay comprobación directa de la aparición de los mediadores, pues en el caso de la RGP su rápida extinción hizo problemática la evaluación de los datos. De ahí que se hayan propuesto hipótesis que rechazan la de la mediación. Así, Erhard y Mandler suponen que las asociaciones adquiridas en la primera fase del paradigma provocan interferencia cuando se intenta aprender las asociaciones B – C, siendo entonces desaprendidas, lo cual da lugar a que se facilite el nuevo aprendizaje cuando se llega a la fase de prueba, pues no hay asociaciones A – B que interfieran entonces con A – C.

Por lo contrario, en el grupo de control en que el paradigma consta de las fases A – B, D – C y A – C no hay interferencia de A – B con D – C; entonces las primeras asociaciones se conservan, interfiriendo con el aprendizaje de A – C y dando lugar a un efecto aparente de mediación.

Un mecanismo de esa naturaleza queda comprobado cuando se utiliza un diseño experimental llamado de seudomediación A – B, B – C y A – E. En estas condiciones se observa que el aprendizaje de A – E es más fácil que el de A – B, D – C y A – E en el grupo control, aun cuando no hay mediador real alguno. Una viva polémica ha surgido entre los partidarios de la mediación (Horton, 1967) y los del desaprendizaje (Earhard, B y Earhard, M., 1968). Los primeros señalan que no se han encontrado evidencias de que las asociaciones establecidas en la primera fase se desaprenden en la segunda, excepto cuando en ésta última se busca asociar A – B a la inversa, o sea B – A, o también en el paradigma C – B, A – B que casi no se usa en mediación. Se ha indicado además, que el principio de simetría asociativa en virtud del cual se afirma que las conexiones son bidireccionales A ⟷ B ⟷ C (Cowran, 1967), pocas veces se ha llegado a comprobar. Con respecto a esta aseveración debemos decir que, como ya vimos, se ha probado que en el 2º sistema de señales las asociaciones son principalmente de ese tipo (Matyuxina, ya citada). Las investigaciones sobre memoria de corto término (Murdock, 1967) también han llevado a la conclusión de que el recuerdo de un par A – B es tan bueno hacia adelante como hacia atrás. Sin embargo, el problema está lejos de ser resuelto, ya que ni una ni otra hipótesis, la mediatoria o la del aprendizaje, han aportado la prueba decisiva que permita adoptar una posición con respecto a ellas (Hayes, 1967).

A pesar de que los procesos de mediación permanecen meramente supuestos, no habiendo pasado todavía del campo hipotético al de la prueba objetiva de las respuestas inferidas, la explicación mediatoria es muy atractiva. La investigación necesaria para poner en evidencia ese tipo de procesos necesita proseguirse, sobre todo en el caso de las RV, cuya capacidad para generar secuencias de otras respuestas verbales no sólo es en verdad sorprendente, sino que tiene además suma importancia.

Las posibilidades asociativas de las RV son múltiples dentro y fuera del sistema del lenguaje. Underwood (1967) ha denominado respuestas asociativas implícitas (RAI) a todas las que en un momento dado son evocadas con motivo de la emisión o la recepción de una RV. Este mismo autor aduce como prueba de que las RAI son suscitadas cuando una RV entra en la constelación actual del comportamiento de un organismo verbal, ya sea como señal emitida o como señal anticipatoria proveniente de otro sistema emisor, el hecho de que cuando las instrucciones son las de que el OV encuentre las palabras que se repiten, se producen falsos reconocimientos en una lista si entre las primeras RV que la forman hay algunas que

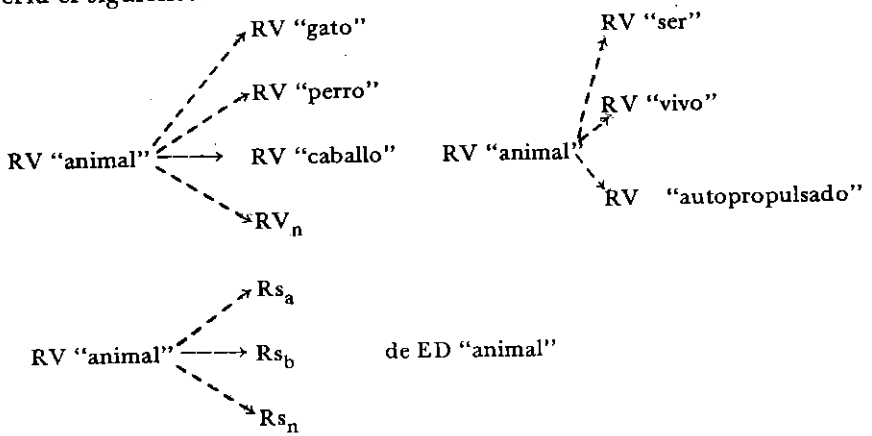
despiertan otras RV y estas RAI aparecen posteriormente. Las predicciones de falsos reconocimientos pueden hacerse, además, con base en las normas de asociación. Entonces, si sabe que "tijeras" despierta la RV "cortar" y "cortar" aparece en las partes finales de la lista, es muy probable que se diga que "cortar" sea una palabra repetida, aunque sólo se muestra una vez.

La capacidad evocadora de cada RV particular será mayor en la medida en que haya establecido previamente un número más grande de asociaciones con otras RV. Así, tal como lo probó Wallace en tareas como la propuesta por Underwood, en los retardados es menor el número de falsos reconocimientos. Basándose en ello, Hall (1968) predijo que en los niños pequeños se producirían también menos falsos reconocimientos que en los mayores. Sin embargo, debe decirse que no fue verificada su hipótesis, pues se observó exactamente lo contrario, ello obedece según Hall, a que quizá los mayores, aun teniendo más RAI, discriminan mejor las palabras que en realidad se les presentan en la lista, respecto de sus asociados implícitos. Prueba de las RAI es también la influencia que su manipulación ejerce sobre las categorizaciones de una serie de palabras. En estos casos salta a la vista la ventaja de considerar a las RV como señal de señales. Hay que recordar que con una RV se establece o se circunscribe una clase de fenómenos en el ambiente. Una clase se definirá sobre las operaciones que un OV haga sobre muestras particulares de la realidad. La clase de los animales se constituye, de esta manera, a través de una definición verbal: "Animal es un ser vivo autopropulsado" (para emplear una definición característica de un diccionario). Cada uno de los atributos que se le asignan al animal indica una operación que debe hacerse para asegurarse de que un ejemplar X puede ser incluido o excluido de la clase general. ¿Es un ser inerte o está vivo?, ¿se mueve por sí mismo, o es impulsado por un agente exterior? Las preguntas anteriores, inmersas como están en el mundo del lenguaje, ocultan las operaciones elementales necesarias para la clasificación, pues cada una evoca nuevas definiciones verbales en una serie que se puede prolongar infinitamente.

Sin embargo, al final hay una secuencia de operaciones básicas, respuestas directas al ambiente de tipo perceptivo-discriminativo o instrumental motriz, que fundan la clasificación. La RV animal engloba tanto las RV que la definen en el universo lingüístico como las R sensoriales, motoras o autónomas que son señaladas por las respuestas verbales integrantes de la definición, así como RV suscitadas específicamente por los miembros de la clase. Una síntesis como ésta es en verdad extraordinaria, y la posibilidad de hacerla es lo que da al lenguaje la importancia de que goza en la adaptación.

El concepto *animal* implica entonces diversas relaciones. Por un lado, la secuencia verbal que define a la clase; por otro, las RV que señalan a los miembros de la clase en cuestión; y por último, las Rs que se vinculan a las RV de la definición. El aprendizaje de un concepto exige que una misma RV se aplique a distintos miembros de la clase, y que uno o varios de los estímulos de los ejemplares de dicha clase se conviertan en ED de la RV. La designación de los ED lleva además, como ya hemos dicho, a la definición verbal.

Un esquema de los señalamientos hechos por la RV "animal" sería el siguiente:



Ahora bien, cada miembro de la clase de los animales forma parte también de otra u otras clases. La RV "gato" puede entonces suscitar tanto la RV "animal" como la RV "felino", o la RV "pequeño", etc. De acuerdo con Underwood (1967), es dable modificar la conceptualización que un determinado OV haga de un conjunto de palabras, si se manipulan las respuestas asociativas. Por ejemplo, las RV "plátano", "mango" y "piña" tienen como RAI común la RV "fruta". Sin embargo, pueden ser conceptualizadas igualmente con base en su color: todas esas frutas son amarillas. "Fruta" y "amarillo" son RAI de "mango". Si se manipulan las RAI y a través del reforzamiento se aumenta la probabilidad de aparición de una RV determinada, las conceptualizaciones del OV se cambiarán consecuentemente. Otro medio, que es el que Underwood (1967) utiliza, consiste en acentuar el ED propio de una de las tantas categorías traslapantes que son evocadas con la presentación de un E determinado. En el último ejemplo que dimos, si recurrimos a las normas de asociación veremos que la probabilidad de que el OV conceptualice como frutas a "mango", "plátano" y "piña", es más alta que cualquier otra. No obstante, si el ED "amarillo" se hace pasar como un haz de luz de

ese color junto a cada una de esas RV cuando son proyectadas en una pantalla, es factible modificar, en favor de "amarillo" y en detrimento de "fruta", las probabilidades de que esa RAI sea empleada para hacer la conceptualización.

En suma, el 2º sistema de señales anuncia y hace la síntesis de los fenómenos de carácter sensorial que son propios del 1er sistema. Asimismo, respuestas del 2º sistema son evocadas y reunidas sintéticamente. La instigación de las respuestas anteriores se hace ya sea mediante una señal aislada, o por medio del artificio complejo de condicionamiento que es la frase. Por lo general, lo que se suscita en el 2º sistema de señales son otras RV, al igual que Rs que alguna vez fueron el producto de la acción de los E externos. De igual modo, operaciones del OV realizadas para modificar instrumentalmente el medio son objeto de señalamiento verbal. Eso no quiere decir que señales que provienen del mundo interno, del sistema nervioso autónomo, o E que surgen de tejidos que son afectados por agentes destructores, no sean recibidas y reflejadas como una señal de señales.

El 2º sistema es el instrumento empleado por los OV para concertar operaciones colectivas sobre los fenómenos del mundo exterior; pero no sirve para hacer únicamente la síntesis de aquellos estímulos que tienen una existencia, por así decirlo, pública, y que son, como es obvio, los objetos de la manipulación en común. Los estímulos privados son también señalados por el lenguaje, en la misma forma que lo son E acerca de los cuales existe concenso intersubjetivo.

En el fondo de las señales del 2º sistema existe una señal del 1º, sin importar que RV evoque otra RV, pues a fin de cuentas lo que esas dos RV reflejan es una operación sensoriomotora del organismo sobre los medios externo o interno.

Aun los conceptos más abstractos se apoyan en esas operaciones elementales, como lo ha intentado demostrar Piaget (1969). Empero, el rasgo más importante del 2º sistema no radica sólo en el hecho de que efectúa la síntesis de diversas señales, públicas o privadas, del mundo objetivo o del subjetivo; quizá su cualidad de mayor valor sea que constituye un sistema que goza de cierta autonomía.

Si bien cada una de las señales sensoriales es ED para una RV, las RV pueden ser emitidas sin el apoyo o la instigación directa de esos ED, gracias a las asociaciones que diversas RV establecen entre sí. De esta manera se logra un apartamiento del ambiente que, por lo menos en el mismo grado, ningún otro sistema de respuestas ha alcanzado. Es importante pues estudiar cómo se logran formar relaciones entre varias respuestas; cómo es posible que una R suscite por sí misma otra, cómo se realiza un aprendizaje que se orienta hacia lo que siempre es una limitada y frágil independencia.

3

La interrelación de las respuestas

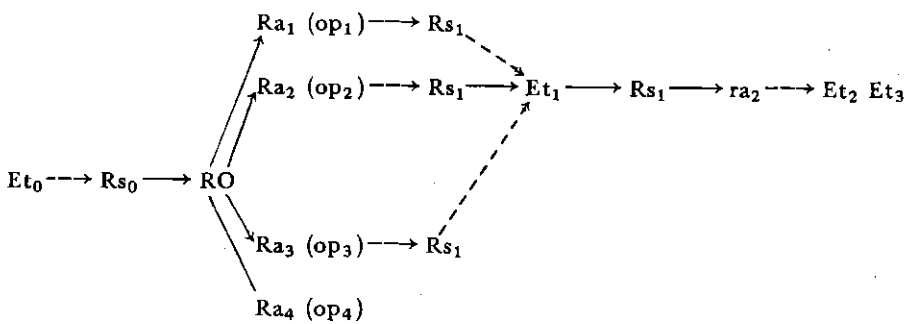
CONDUCTA DISCRIMINATIVA Y REFLEJO DE ORIENTACIÓN

Las ligazones que hay entre el organismo y su ambiente son múltiples. Como ya hemos dicho, el mundo exterior presenta una serie de fenómenos sucesivos cuyo análisis se realiza a través de los receptores sensoriales. La actividad del (O) no sólo destaca ciertos E por medio de respuestas de tipo discriminatorio, sino que gracias al condicionamiento también da lugar a síntesis elementales, reuniones o asociaciones entre dos o más estímulos. En consecuencia, es un tanto artificial referirse a excitantes aislados. Sólo en ambientes de laboratorio se dan estímulos puros; pero aun en estos casos a pesar de que el fondo sobre el que se presentan se supone que permanece invariable, el propio actuar del organismo introduce cambios que son fuente de incontables contaminaciones. Es decir, la conducta que en un momento dado se registra y se mide, es función tanto del estímulo que se maneja como variable, como de la conducta que precede a la presentación del excitante. Quizá la única forma de conocer los efectos propios de un EI sea a través de presentaciones brevísimas, aunque siempre se encuentran en el fondo las experiencias anteriores del (O), su aprendizaje primario de discriminación. Un E que dura un lapso determinado da lugar a varias actividades, cada una de las cuales modifica la percepción de los segmentos sucesivos en los que se puede dividir el estímulo en el tiempo. Las primeras partes del E determinan una sensibilización para las que le siguen. Las últimas partes del E, en caso de que éste no tenga efectos reforzantes propios aparte de la simple activación incondicionada de los receptores, llevan a la pérdida transitoria de las operantes que intervienen en su

discriminación. Así, un E que dura mucho tiempo deja de hacer sentir sus efectos sobre la conducta que le es correlativa, aunque dicho E siga actuando sobre los receptores. El tic-tac de un reloj parece perderse después de unos cuantos segundos, produciéndose un fenómeno que en la literatura científica ha recibido el nombre de habituación pero que, según veremos después, es factible considerar, desde un ángulo más apropiado, como un decaimiento de ciertas operantes que ceden su lugar a otras, cuya primacía es ganada por los efectos de E+.

Entonces la respuesta a un solo E prolongado[1] es de naturaleza muy compleja. Al principio, un reflejo de orientación que agudiza la sensibilidad de los receptores aumenta la intensidad percibida del estímulo, aunque éste conserve sus parámetros físicos originales. De tal manera, valores de umbral se convierten en supraumbrales. Al prolongarse el tiempo de la estimulación, la fuerza que momentáneamente adquirió el E se va perdiendo, hasta que deja de percibirse, aunque no haya cesado de actuar (Sokolov, 1963). Cuando se concibe la percepción como actividad, como un poner en juego diversas respuestas, parece aclararse la serie de fenómenos anteriores. Cuando un E de larga duración se repite varias veces es posible observar que, merced a un condicionamiento, las primeras partes del estímulo en el continuo temporal se convierten en señales de las que les suceden.

Las respuestas anticipatorias del (O), que permiten discriminar el E en cuestión, son reforzadas de manera homogénea (véase pág. 96 y siguientes, para este concepto). Pero si dicho estímulo no se vincula a otro, pierde momentáneamente algunas de sus propiedades de E+ por simple saciedad. Esto hace que baje la probabilidad de la R que se produce tras la discriminación del E. Nuevas respuestas de acomodación de los receptores aparecerán, y otros estímulos serán percibidos entonces. Así:



[1] Para el caso bastan unos cuantos milisegundos más allá del tiempo necesario para la discriminación.

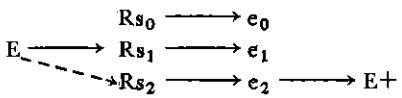
En el esquema anterior E es el mismo estímulo que dura los lapsos t_0, t_1, t_2, t_3; Rs_0, Rs_1, y Rs_2 son las respuestas sensoriales producidas por E. RO es un reflejo de orientación compuesto por diversas respuestas de acomodación de los receptores; Ra_1, Ra_2, Ra_3, Ra_4, cada una de las cuales se concibe como una respuesta operante. En el propio esquema vemos que las operantes, 1 2 y 3 producen, por previos condicionamientos, la R sensorial anticipatoria que es reforzada por E en t_4. La presencia de esas tres operantes constituye una baja en el umbral del receptor, que normalmente sólo emite una R de acomodación. El estímulo parece entonces más intenso, tanto porque fue discriminado de una manera más precisa debido a la acción conjunta de todas las operantes, como por el hecho de que las Rs de carácter anticipatorio se adjuntan a la Rs producto del E. Pruebas del fenómeno de disminución del limen de un receptor como efecto del RO, han sido aportadas en el trabajo experimental de Sokolov, ya citado. Finalmente, la repetición de E+, o sea, del excitante incondicionado del receptor, produce saciedad y una consecuente disminución de operantes discriminatorias; de ahí que en t_3 ya no sea percibido.

Si especulamos un poco podríamos decir que el organismo explora su ambiente emitiendo un conjunto de respuestas de tanteo, que si son reforzadas preferencialmente por un estímulo del entorno alcanzan preeminencia sobre todas las demás, haciendo que dicho estímulo se discrimine. La actividad comienza un tanto al azar, pero el aprendizaje la va moldeando; así, se forman jerarquías de respuestas discriminatorias y ciertos E son percibidos con mayor probabilidad que otros. La conjetura anterior es un tanto semejante a la que Grey Walter (1961) supone que subyece en el ritmo *a*, el cual, para este autor, es un mecanismo de escudriñamiento (en inglés, *scanning*).

Tomando en cuenta lo ya dicho, hace falta llevar dos tipos de controles en el transcurso de una investigación experimental. Uno sobre los E que se están utilizando en el momento preciso en que se quiere establecer una relación funcional entre E y R; y otro sobre las condiciones del propio organismo, vigilando el grado de privación o la saciedad que tenga con respecto al estímulo que se manejará. Lo anterior nos permite contar con un cuadro tentativo de probabilidades de emisión de la R. De esta manera, en caso de que su E+ no haya sido proporcionado previamente, es posible saber si sus probalidades de emisión serán muy altas; lo inverso será cierto si estamos enterados de que se ha producido saciedad debido a reiteradas E.

Empero, el control no debe limitarse a este aspecto; visualizar al organismo dentro de la situación experimental, como si únicamente

estuviera sujeto a una historia de privación determinada, nos lleva a ejercer un control parcial. Es igualmente necesario aprehender al (O) como un ente activo, cuyas respuestas al estímulo que en un momento discreto está recibiendo no sólo son producto del efecto actual del E así como de un estado general antecedente, conocido gracias a operaciones concretas de privación. Cada R resulta de una suma de estimulaciones, a saber: la producida por el E actual; la que viene del E precedente y de los estímulos propioceptivos e interoceptivos de las respuestas inmediatamente anteriores del (O). Asimismo, debe decirse que las respuestas anticipatorias al E que sigue en la serie introducen, por igual, otras estimulaciones. Analicemos el esquema que mostramos en seguida, para esclarecer nuestra formulación:

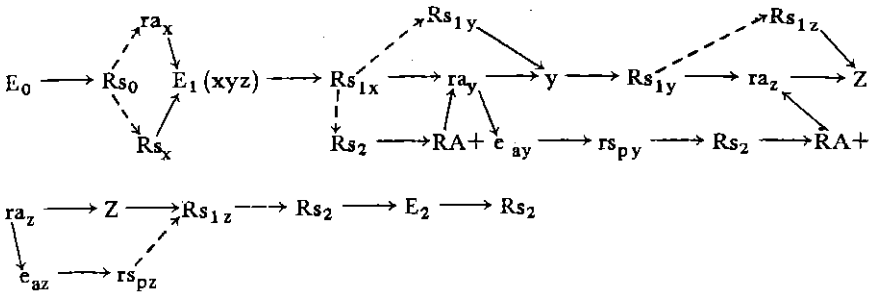


En el esquema Rs_0 es la respuesta sensorial al estímulo que precedió a E. Rs_1 es la R a E, y Rs_2 es la respuesta condicionada que E evoca. Rs_1 a E es una función de: $Rs_0 + Rs_2 + E$ (a través de e_0 y e_2).

Recuérdese que Rs_1 es una secuencia compleja de respuestas; de ahí que sea lícito afirmar que el producto final es la suma de e_0, e_2 y e_1, pues e_1 simboliza las estimulaciones propioceptivas de las partes iniciales de la respuesta discriminativa múltiple que es Rs_1.

Si suponemos, por ejemplo, que el E que desencadena Rs_0 es una excitación con carácter de señal, entonces Rs_1 será evocada por dicho estímulo como una RC. E desencadenará esa misma R en forma incondicionada; Rs_1 originará, a su vez, la respuesta anticipatoria Rs_2. Si un fenómeno reforzante sigue a Rs_2, entonces es probable que Rs_1 se emita con gran fuerza; pero si las consecuencias de Rs_2 son de carácter neutral, quizá ni siquiera aparezca Rs_1, o sea, la operante Rs_1 no se presentará y la percepción de E habrá de perderse.

Esquemáticamente lo anterior puede traducirse de la siguiente manera. Sean: E_0, la señal de E_1; E_2, un estímulo incondicionado de valor reforzante; Rs_0, Rs_1, y Rs_2, las respuestas sensoriales que respectivamente despiertan cada uno de esos estímulos; x, y, z, los elementos de que está compuesto E_1; ra, las respuestas de acomodación a los elementos de E_1; e_a, los estímulos que las respuestas de acomodación provocan; Rs_{p_a}; la respuesta sensorial que se da a la estimulación producida por las respuestas de acomodación; y RA+, un tono autónomo positivo. Entonces tendremos:



Vemos pues que Rs_0 produce una respuesta de acomodación a E_{1x}, e igualmente evoca la Rs propia de dicho estímulo. Ambas respuestas son reforzadas de manera homogénea por E_{1x}. La Rs_{1x} que surge después, por haberse apareado con E_2, origina a Rs_2; y ésta, por su parte, conduce al establecimiento del tono autónomo de E+. Este tono autónomo refuerza la respuesta de acomodación siguiente, que lleva a la discriminación de otro de los elementos de E_1, y así hasta que por último aparece E_2 y se otorga el E+ incondicionado.

El análisis de este esquema permite aprender cómo la R a E_1 es función igualmente de E_0 y E_2, con base, claro está, en la estimulación producida por las respuestas que el (O) da a dichos estímulos.

Si E_0 no se ha convertido en señal de E_1, las respuestas que a este último se proporcionen serán diferentes, pues la discriminación de sus elementos se realizará en una secuencia completamente distinta.

Si E_2 no sigue a E_1; entonces, en la medida en que falte el tono autónomo propio de Rs_2, es probable que las sucesivas respuestas de acomodación frente a E_1 no se sigan y, por ende, E_1 tal vez no se discrimine, dado que el (O) cambiará su comportamiento emitiendo ahora otras operantes que lo llevarán a percibir un nuevo estímulo. ¿Qué es lo que ha acontecido? Se trata de una simple sustitución de operantes, en virtud de que la probabilidad de emisión de las respuestas acomodatorias a E_1 ha declinado debido a la ausencia de E+. Las respuestas del (O) se hayan entonces interrelacionadas en un grado que en verdad sorprende.

La R actual es el producto de tres tipos de señales; la señal externa; la señal interna que proviene de la R antecedente, y la señal o la ausencia de señal de una R anticipatoria, dado que también puede suceder que una R no evoque a otra. Pero esta misma ausencia de E por falta de respuesta anticipatoria es, en sí misma, una señal para el organismo.[2]

[2] Un esquema E – R que considere todos esos elementos vence al simplismo que generalmente acompaña a quienes lo han adoptado sin comprender su verdadera filosofía.

Iniciamos nuestro estudio precisamente con el análisis de la respuesta a las señales externas e internas. Sin embargo, en un principio nos conformamos con sólo anotar el hecho de que es factible que el organismo responda a uno y otro tipo de señales, sin ir más allá. Salvo por la alusión a los actos de puro estímulo de Hull y al concepto de estereotipo dinámico de Pavlov (véase págs. 26-27), no nos ocupamos en detalle de las posibles interrelaciones de permanencia prolongada, que pueden existir entre las respuestas. Resolvamos pues esa laguna que dejamos y no fue completamente cubierta en el estudio de las señales cinestésicas de RV, y ocupémonos ahora de un análisis experimental más riguroso de las respuestas que se dan a las señales internas. Como ha sido el músculo estriado el que atrajo nuestra atención en una forma más marcada, tras considerar sus posibilidades y sobre todo al tomar en cuenta que es el que permite el establecimiento de las secuencias de R exquisitamente moduladas del lenguaje,[3] serán las propiocepciones las que van a seguir siendo objeto de nuestro interés.

TRANSFERENCIAS DE CONTROL ENTRE MODALIDADES

El estudio de las respuestas a las señales internas permite descubrir cómo se sostienen dentro del organismo secuencias prolongadas de acción, que se separan un poco de las condiciones estimulativas que actúan en el aquí y en el ahora.

Habiendo estudiado en el capítulo 1 la acción conjunta de señales internas y externas en momentos discretos, ahora nos ocuparemos de la permanencia de modos estables de comportamiento dirigidos por una guía interna. En otras palabras, indagaremos las posibilidades de que el ambiente se conserve en nuestras respuestas; buscaremos las bases de lo que los piagetianos llamarían interiorización de las acciones. Sin tal fundamento el 2º sistema de señales permanecería sin explicar, y sus funciones de control de la conducta tampoco quedarían elucidadas. La posibilidad de establecer el más variado tipo de interrelaciones entre las respuestas, es lo que explica el 2º sistema de señales como conjunto de R autogeneradas, cuya existencia es un tanto independiente del medio. Esa relativa autonomía del 2º sistema se apoya en una transferencia, en un cambio de control, en la susti-

[3] En la formulación vocal de las palabras intervienen también componentes autónomos regulados con una precisión extraordinaria; tal es el caso de los mecanimos respiratorios. Sin embargo, constituyen más bien el trasfondo general que necesita, cierto es, ajustes precisos, pero no tan diminutos y delicados como los que requiere la musculatura estriada.

tución de los estímulos externos por E internos. Indagaremos entonces por qué el organismo cambia de una modalidad sensorial a otra, y la razón de que en ocasiones la modalidad propioceptiva sea la elegida.

Las señales propioceptivas se conjugan con los estímulos externos, asegurando así la fina adaptación que es necesaria para que el organismo realice los intercambios con el medio que le van a permitir su supervivencia.

De hecho, cuando un estímulo externo suscita una respuesta, las reacciones reflejas subsecuentes no sólo se hallan bajo el control de la modalidad exteroceptiva afectada, sino que a través de las cinestesias reciben un control accesorio que permite esa delicada modulación, gracias a la cual la respuesta se acomoda a las características del estímulo que la ha despertado.

Desde los tiempos de Watson se mantiene una acerba polémica entre los que consideran que el aprendizaje se fija en el organismo gracias a los impulsos cinestésicos, y los autores que, como Lashley (1951), suponen que se forma una especie de reorganización central en el cerebro, una estructura nuclear en la que no hay una correspondencia uno a uno entre la hipotética organización neuronal y las eferencias. La estructura constituye más bien una pauta de acción bajo cuya guía se lleva a cabo el control de respuestas que pueden sustituirse libremente conservando sólo su dirección hacia el objetivo.

En otras palabras, una corriente se inspira en las afirmaciones de William James, en las cuales se subraya que las R que forman un hábito van produciéndose en el tiempo gracias a los estímulos resultantes de los movimientos precedentes. Por su parte, el grupo de teorías del aprendizaje de la escuela opuesta asevera que la secuencia de R integrantes del hábito se debe a una estructura central en el cerebro, la cual resulta de una especie de reorganización cognoscitiva. De ahí que el recorrido de un laberinto no se altere aún cuando las R exigidas sean completamente distintas. Por ejemplo, Mac Farlane (citado por Le Ny, 1967) inundó los pasillos de un laberinto e hizo que los animales alcanzaran a nado la caja objetivo. A pesar de haber sido los impulsos cinestésicos diferentes de los del aprendizaje original, compuesto por ensayos en los cuales el (O) corría por los pasadizos hasta llegar al punto donde se le daba el E+, se encontró que las ratas empleadas en el experimento no perdieron la ruta por ese motivo, manteniéndose el hábito no obstante haber cambiado, como ya dijimos, las aferencias que venían de los propioceptores.

Si bien esa investigación y las de Lashley, en las cuales para perturbar las cinestesias este último autor lesionó a veces las raíces

dorsales de la médula, y en otras ocasiones el cerebelo, después de un análisis superficial hablan en favor de un control ejercido por una estructura en el cerebro formada en el curso del aprendizaje, la cual pone en marcha respuestas alternativas hechas semejantes únicamente en la medida que conducen al mismo objetivo, en realidad ese tipo de trabajo está lejos de ser convincente pues la supresión de la aferencia cinestésica no implicó igualmente la interrupción sistemática del flujo de estímulos que llegaba de otras modalidades sensoriales; y bien sabemos, a partir de los experimentos de Honzik (1936) que en seguida describiremos, que el control puede pasar de una modalidad a otra. Igual crítica merece Watson, quien sustentó la posición contraria. Este autor perturbó la olfacción, el tacto, la vista y el oído, sin tocar las propiocepciones. El hecho de que el laberinto siguiera siendo recorrido sin dificultad aparente, le llevó a concluir que en los receptores cinestésicos descansaba el control más importante de un hábito aprendido (véase Adams, 1968).

En la célebre monografía en que Honzik (1936) pondera con toda justicia las investigaciones de Watson y de Lashley, se dice que ambos autores cayeron en el error de dejar alguna otra modalidad distinta de la cinestésica en los (O) que estudiaron, lo cual no permite asegurar que la propiocepción sea el receptor más importante, ni restarle valor favoreciendo en su lugar una hipotética estructura directriz. Ello obedece a que en uno y otro caso el comportamiento del animal estuvo bajo el control de estímulos externos recibidos por los receptores que permanecieron intactos.

El trabajo de Honzik consistió en probar cada una de las modalidades sensoriales, para evaluar su contribución al aprendizaje. El método empleado por tal autor lo llevó en unos casos a suprimir la modalidad, y en otros a variar constantemente los estímulos que le estaban asociados, para así impedir la presencia de indicios estables que pudieran guiar al animal cuando éste recorría las pasarelas del laberinto que le conducían a la caja donde se encontraba el alimento. Se descubrió que la visión era la modalidad preferida, pues las ratas sordas pero con vista, las anósmicas con visión preservada, así como las que tenían el tacto dañado y conservaban la vista, aprendieron fácilmente el recorrido del laberinto, mientras que la pérdida de la visión siempre entrañó dificultades aumentadas en el aprendizaje.

El cambio constante de los estímulos que no eran visuales no perturbó a las ratas en lo más mínimo; sin embargo, cada vez que se dejaba de presentar un ambiente visual estable, cambiándose los indicios de una carrera a otra carrera, se registraba un brusco descenso en el nivel del desempeño. El examen de las curvas de aprendizaje de las ratas ciegas y de las ratas con vista muestra diferencias

notables. La curva de las primeras es menos acelerada que la de las segundas. Si se ciega a las ratas después de que hayan aprendido a recorrer el laberinto, se perturban los recorridos posteriores a tal operación; pero si las ratas con vista han aprendido a recorrer el laberinto con indicios visuales cambiantes, entonces no existirá deterioro, dado que los (O) transfieren a la modalidad olfativa la función de guía, como se comprobó en seguida al suprimir los indicios olfativos, lo cual dio lugar a un aumento en el número de errores.

Las ratas ciegas con olfato aprendieron a recorrer un laberinto con indicios olfativos cambiantes; es decir, la falta de vista y de olfato conduce a que el control de estímulo sea asegurado por otra modalidad sensorial.

En el aprendizaje se observa, además, que en las primeras etapas el control es ejercido a veces por una modalidad; en ocasiones distintas por otra. Así, por ejemplo, si al comienzo del aprendizaje de un laberinto una rata con todos sus receptores intactos es cambiada a una situación en la que los indicios olfativos no son estables sino cambiantes, se da un pequeño retardo en el aprendizaje. Es decir, se observa que en el seguimiento de la ruta, los indicios son tanto visuales como olfativos. Sin embargo, si ese mismo procedimiento se sigue con un animal que ya tiene perfectamente dominado el hábito, la presentación de los indicios olfativos cambiantes no afecta al desempeño, porque el control ha quedado bajo la modalidad sensorial preferente, o sea, la vista.

La transección de los bulbos olfativos en las ratas con vista no repercutió en el aprendizaje. Cuando se cortaron las *vibrissae* y se suprimieron ciertos indicios táctiles recibidos a través de ellas, se obtuvieron aprendizajes retardados en las ratas con vista, sometidas a ambientes visuales cambiantes; o sea que el tacto era una fuente de E constantes, la cual llenaba el vacío dejado por el cambio frecuente de indicios visuales.

No obstante, la interpretación de estos resultados se hizo difícil porque las ratas ciegas con bigotes y las ratas ciegas que carecían de *vibrissae*, no se diferenciaron entre sí. Uno de los problemas que tuvieron las ratas con vista pero sin *vibrissae* fue el de que con mucha frecuencia cayeron de los travesaños que constituían el laberinto, lo cual quiere decir que los bigotes ayudan en la percepción de la distancia. Las dificultades de las ratas con vista y sin *vibrissae* en laberintos con E visuales cambiantes, es posible que radiquen en la carga que de esa manera se aumenta a las discriminaciones visuales, no sólo por el hecho de que los indicios que sirven a la vista se pierden, sino quizá también porque la discriminación del espacio visual se dificulta.

Con ratas ciegas se descubrió un detalle curioso: la rotación del laberinto en 180° para cambiar el entorno visual, lo cual producía una seria perturbación en las ratas con vista, produjo por igual un trastorno en las ratas ciegas. Se descubrió que la causa de esa alteración se encontraba en el oído; la rotación cambiaba radicalmente el ambiente auditivo y hacía perder indicios al animal. Las ratas ciegas y sordas no eran afectadas por dichas rotaciones. Entonces el aprendizaje de las ratas ciegas estaba guiado también por el oído, lo cual se demostró lesionando la modalidad auditiva o encubriendo con un zumbido los indicios que el oído utilizaba.

Las ratas que tenían nulificadas la visión, la audición y el olfato casi no aprendieron nada; en otras palabras, las solas cinestesias resultaron inútiles para el aprendizaje del hábito, echando por tierra la afirmación de Watson. Según Honzik (*ibid*), sobre las cinestesias se apoyan únicamente los hábitos automatizados, las llamadas destrezas.

Un desempeño habilidoso sólo se explica bajo un control cinestésico. Ahora bien, lo importante de su estudio fue que se demostró que el organismo se fija o se vuelve a una u otra modalidad sensorial, según los indicios proporcionados por la modalidad en cuestión sirvan o no para conducir al E+.

El control que los estímulos ejercen sobre la conducta se logra a través de modalidades diferentes, produciéndose transferencias constantes de modalidad a modalidad. Es decir, en la medida en que todos los E de un grupo de receptores se convierten en EΔ el (O) se ve constreñido a buscar otros estímulos que se asocien con el reforzamiento, utilizando para ello las aferencias provenientes de modalidades distintas.

El control de estímulos es ejercido de esta manera a través de la modalidad sensorial que en un momento dado llegue a recibir los indicios más sobresalientes. Los E, sin embargo, cuando aparecen a intensidades medias alejadas de los umbrales del dolor, sólo se destacan en la medida en que se asocian con el reforzamiento. Son contingencias temporales de coincidencia con el E+ o de anticipación a los fenómenos reforzantes, las que permiten que cierta excitación se vincule por medio de una respuesta del organismo, con el estímulo reforzador incondicionado o condicionado. El hecho de que un E y no otro se convierta en ED o EC, para un comportamiento específico, depende de la medida en que varía concomitantemente con E+.

En otras palabras, será ED o EC el estímulo que aparezca en el ambiente ligado con cierta constancia a E+; los demás estímulos cuyas variaciones no se vinculan en el tiempo con el fenómeno reforzante, no serán tomados por el (O) como señales. La modalidad

sensorial que primero aprehenda las variaciones concomitantes del E señal con el E+ será la que tome a su cargo el control. De acuerdo con la historia del organismo, es probable que haya una modalidad preferida: aquella cuyas respuestas discriminatorias han sido seguidas un mayor número de veces por el reforzamiento.

La actividad del organismo viene a ser una constante búsqueda de señales y de fenómenos reforzantes. La variabilidad de las respuestas discriminatorias y la extensión en la que están usadas las diversas modalidades dependerá del grado en que el entorno ofrezca el E+ ante respuestas de naturaleza muy diferente. Si las contingencias ambientales están dispuestas de una forma tal, que sólo una respuesta sea la reforzada, el repertorio con el que cuenta el (O) no pasará de esa única R. Carmona, por ejemplo, al condicionar la actividad α en gatos, mediante estimulación intracraneana reforzante, ha mantenido durante horas el estado de inmovilidad y relajamiento que se asocia con la generación de los ritmos cerebrales reforzados.

En suma, puede decirse que en la modalidad preferida se emitirán las operantes discriminatorias (las respuestas de acomodación de los receptores) que realizarán un escrudiñamiento del ambiente destinado a encontrar las señales de E+. Si ninguna de esas R es reforzada, su probabilidad declinará. Tocará entonces el turno al conjunto de operantes discriminatorias de una modalidad diferente, aquella que en la jerarquía de R del organismo siga a la modalidad preferida. El abandono de R no reforzadas continuará intramodal y transmodalmente, hasta que se encuentren las señales que permitan al (O) hallar de una manera rápida y segura al E+.

Dos procesos diferentes de signo opuesto ocurren; por un lado, disminuyen las probabilidades de emisión de las R no reforzadas y, por otro, aumentan las de las R reforzadas. El aprendizaje se dificulta por el hecho de que en ocasiones, ciertas respuestas reciben accidentalmente E+. Recuérdese que el medio está compuesto por múltiples E, entre las cuales hay algunos que aun cuando no varían en forma concomitante con E+, si se relacionan de manera temporal con algunas de sus apariciones.

Así, buscar el estímulo cuya correlación con E+ es la más alta, requiere fijarse y desprenderse alternativamente de varias de las respuestas con las que cuenta el (O). El muestreo de la gama de R de la que consta un repertorio dado será mayor o menor, dependiendo de la complejidad de las discriminaciones exigidas a la que bien puede llamarse una situación problemática. Eso es precisamente lo que da al aprendizaje el aspecto incremental que llamó la atención de Hull (1943); no obstante, debe aceptarse que el aprender una R lleva

un solo ensayo, como de modo correcto lo supuso Guthrie (1952).[4] El primer ensayo reforzado da lugar a que el (O) repita su respuesta; y si de nuevo se obtiene E+, entonces esa R irá aumentando las probabilidades de que sea emitida de acuerdo con las veces que reciba el reforzamiento en cuestión.

Los E+ que por simple azar se dan después de una R inapropiada, la fijan en el repertorio del (O). El grado de su fijación dependerá, como lo acabamos de decir, del número de ocasiones en que ambos se hayan visto accidentalmente correlacionados.

A la baja en la probabilidad de una respuesta por la ausencia de E+ se le llama extinción. En el último capítulo de esta obra estudiaremos más en detalle los mecanismos de la extinción (véase págs. 000 y sig.). Por el momento conformémonos con decir que implica un contracondicionamiento; o sea, la sustitución de la respuesta en vías de extinción por otra R que le sea incompatible, y la generación de respuestas autónomas de naturaleza negativa (Konorski, 1948). Debe decirse además que la inducción en el organismo de R autónomas negativas, origina una actividad destinada a suprimirlas. Por las dos razones anteriores simbolizaremos la extinción de una R con el signo —//—//——→, prefiriéndolo al símbolo · · · · · → algunas veces utilizado, ya que para nosotros la extinción no es simplemente una pérdida por desuso u "olvido", sino un proceso activo que implica una sustitución de R.

Es bueno indicar que los mecanismos a los cuales nos acabamos de referir sólo aparecen en forma bastante acusada cuando la R en vías de extinción se correlaciona por un tiempo más o menos largo con E+, habiéndose producido posteriormente la pérdida de los vínculos que así se establecieron, ya sea en virtud de un cambio en las contingencias ambientales o bien porque se descubrió el carácter azaroso de las correlaciones con E+.

TRANSFERENCIAS DE CONTROL DE ESTÍMULOS, POR FALTA DE DISCRIMINACIÓN

El aprendizaje es una especie de tanteo en el cual casi siempre ocurren errores. Sin embargo, en los procesos del aprendizaje no se haya implícita una alta ocurrencia de respuestas equivocadas. La historia del organismo hace que disminuya o aumente el número de ellas, según el caso. Las hipótesis formuladas para explicar la realidad constituyen un ejemplo que podemos muy bien traer a colación. Si nuestro conocimiento anterior se adecúa a la naturaleza

[4] Cuando las curvas de aprendizaje se vicentalizan se descubre con claridad lo anterior.

de las relaciones que se establecen entre los fenómenos del medio, basta una sola hipótesis para llenar ciertas lagunas. La experimentación, al venir a confirmarla, hará que nos apoyemos en ella y que no intentemos formular otras hipótesis. Cuando nos enfrentamos a una situación totalmente novedosa, hay más probabilidades de que las hipótesis presentadas resulten erróneas; por tanto, nos vemos obligados entonces a recurrir a varias explicaciones hasta que demos con la correcta. La ideología imperante determinará nuestras elecciones, y esa visión prejuiciada puede hacer que aumente el número de falsas especulaciones.

Cuando las circunstancias para el aprendizaje son óptimas, midiendo ese carácter favorable tanto con base en la jerarquía previa de respuestas del (O) como con apoyo en el arreglo de contingencias ambientales, una discriminación o la fijación de una R determinada puede hacerse en un solo ensayo y sin errores.

Así, Terrace (1963) hizo que unas palomas aprendieran una serie de discriminaciones sin que los animales presentaran una sola respuesta equivocada frente al E que no se asociaba con el reforzamiento. Para ello presentó un E de color rojo frente al cual la respuesta de picoteo recibía E+. Como paso siguiente prolongó el intervalo de los ensayos, aumentándolo de una manera progresiva. Cuando el intervalo fue suficientemente largo, introdujo una luz verde, que en un principio era muy tenue pero que poco a poco fue ganando intensidad de ensayo a ensayo, hasta que se igualó en brillantez con el E rojo.

Mediante este procedimiento los animales solo respondieron al ED, y nunca al EΔ; o sea, siempre al rojo, jamás al verde. Otro objetivo que se marcó Terrace en su trabajo fue el de transferir el control que ejercían los estímulos recién aprendidos a discriminar a otros E diferentes. Lo logró sobreponiendo un E orientado verticalmente al E rojo, y un E orientado horizontalmente al E verde. Los anteriores E que controlaban la conducta del organismo fueron desvaneciéndose en forma gradual, hasta que sólo quedaron los nuevos E. El control que los estímulos tenían sobre las respuestas no se perdió. Frente al E positivo, el pájaro siguió respondiendo; y no dio R alguna tras la aparición del EΔ. Como grupos de control se usaron: un grupo en el cual después de haber aprendido la discriminación rojo-verde se pasó en forma abrupta a la discriminación vertical-horizontal; y otro en el que se sobreimpuso al E rojo, el E vertical, y al E verde el E horizontal, pero en el cual no se utilizó la técnica de desvanecimiento. Finalmente, un grupo que sólo tuvo que aprender la discriminación vertical-horizontal. En todos los grupos de control los animales respondieron a la aparición del EΔ.

Este estudio demuestra que se puede transferir el control asegurado por un E, a otro distinto, simplemente haciendo difíciles las condiciones de discriminación del E a cuyo cargo estaba en un principio el control del comportamiento. Cuando se entorpece de esta manera una discriminación, el organismo se vuelve hacia los E que antes había desatendido, lo cual conduce a su análisis, es decir, a su distinción y a la consecuente toma de control por parte de esos nuevos E de las respuestas que los estímulos perdidos guiaban.

El caso del grupo en el que se sobreimpusieron respectivamente a rojo y a verde, ED y EΔ, las dimensiones vertical y horizontal, es muy ilustrativo al respecto, pues en tal caso, se vio que para transferir el control de un estímulo a otro no es una condición suficiente presentar los dos estímulos a la vez: el E que ejerce el control y el E al que dicho control quiere transferirse, pues frente a un E complejo el (O) sólo responde a una de sus dimensiones.

Goldiamond y Morse (1964), siguiendo la técnica de Terrace, hicieron que unos niños de apenas un año de edad respondieran sin errores sólo frente a un grado determinado de rotación de un triángulo, el cual era discriminado entre otras rotaciones que funcionaban como EΔ.

Para evitar la R a estos últimos E, su primera aparición se hizo a baja intensidad. En sucesivos ensayos las ventanillas por las que aparecían los E se fueron iluminando cada vez más, hasta que no se distinguieron, en cuanto a su claridad, de la ventanilla en la que se mostraba el ED. Los niños estudiados quedaron bajo el control preciso del ED sin cometer nunca una equivocación. Cuando el aprendizaje se hizo con todos los E presentados abruptamente, sin diferencias en lo que se refiere a la intensidad de la iluminación, las respuestas de los niños variaron al azar frente a todos los E, justo hasta el momento en que se aprendió a discriminarlos. El fenómeno que existe en el fondo de este resultado es, como en el experimento de Terrace, una transferencia del control de E, de las diferencias de luminosidad que eran bastante notables y fáciles de aprehender, a las diferencias en el grado de rotación, las cuales no se reconocían de inmediato.

La transferencia del control desde los estímulos externos a las propiocepciones, se demuestra en un estudio hecho por Hefferline y Perera (1966), en el cual se pidió a un OV que accionara una palanca cada vez que escuchaba un tono. El tono, a 1 000 ciclos y con una duración de medio segundo, se hacía sonar cada vez que se producía una contracción imperceptible en el pulgar del OV, descubierta gracias a los potenciales eléctricos recogidos del músculo correspondiente, o sea, el extensor *carpi radialis brevis*. Dichos potenciales

eran desplegados en un osciloscopio como una onda discreta y sinusoidal que tenía una amplitud de 25 microvolts. El examinador hacía que el tono sonara cada vez que veía esa onda en la pantalla del osciloscopio; como reforzamiento se empleó la acumulación de puntos en un contador. La calificación total que el OV alcanzaba, doblábase con el fin de convertirla en centavos y dar la cantidad resultante como pago por la participación en el estudio.

Cuando la R de accionar la palanca después de escuchar el tono se había fijado ya, se dejó de presentar el estímulo exteroceptivo inmediatamente después de la contracción del pulgar; entonces se esperó a que aparecieran también los potenciales ligados a la respuesta anticipatoria del índice con el que se accionaba la palanca, y cada vez que esto sucedía en un periodo no mayor de 2 segundos se tocaba el tono. Después se dificultó la discriminación del tono, operación necesaria para transferir el control. La intensidad del E sonoro se hizo disminuir poco a poco, hasta que llegó un momento en que dejó de presentarse. A pesar de eso, el OV siguió respondiendo, o sea que su respuesta quedó bajo un control propioceptivo. Como dato curioso puede señalarse que cuando se interrogó al OV después de haber terminado las sesiones experimentales, éste dijo que su R había seguido en todos los casos la audición del tono. Asimismo, indicó que en ciertas ocasiones llegó a escuchar dos sonidos, lo cual ocurrió cuando el tiempo de reacción del OV a su E propioceptivo fue menor que el del investigador a la señal en el osciloscopio que indicaba que se había producido la contracción muscular. Vemos pues que en forma accidental se condicionó, además, una alucinación auditiva.

CONTROL PROPIOCEPTIVO DE LA CONDUCTA

Entonces la conducta puede quedar, como lo demuestra el experimento anterior, bajo el solo control de una estimulación propioceptiva. La elección, por el organismo, de la modalidad cinestésica se hace de la misma manera como en un momento dado y en forma alternativa se emplean las otras modalidades, o sea, siguiendo un orden jerárquico que varía de individuo a individuo[5] y de situa-

[5] Con esto último no queremos decir que la elección sea azarosa, sino que se halla bajo un control muy estricto, a tal grado que varía de una circunstancia a otra. Para no ir tan lejos, en el hombre parece que la modalidad de mayor jerarquía es la visual; pero en la oscuridad, si se nos pide ir de un punto al otro de una habitación, podemos apoyarnos en el tacto o en el oído y atravesar el espacio que se nos ha señalado sin mayores problemas.

ción a situación, y que está determinado por el número de reforzamientos recibidos.

Cuando una estimulación de un género específico no presta suficiente guía al comportamiento, entonces se inicia una búsqueda de excitaciones que, por su carácter discriminable y por variar de manera concomitante con E+, sirvan a las diversas respuestas para mantener lo que en forma analógica denominaríamos sintonía con el ambiente. Entre todas las modalidades sensoriales la que más resalta en determinado tipo de respuestas es la propioceptiva, por el hecho de que está bajo el control del propio organismo, constituyéndo así una guía insuperable autogenerada y semiautónoma.

Hefferline mismo (1958; véase también Hefferline y Bruno, 1971) ha mostrado la fuerza con la cual una respuesta se apega a un estímulo propioceptivo. Utilizando un E luminoso con ratas albinas acerca de las cuales se sabe que padecen fotofobia, producto de ciertas características de su aparato visual, hizo que la R de evitación al E nociceptivo se arraigara firmemente por encima de los cambios ambientales, siguiendo solo al e que la propia conducta del animal generaba. A las ratas que se utilizaron en la investigación se les enseñó a apretar una palanca para evitar quedar expuestas a la luz; la palanca, por otro lado, debía mantenerse oprimida, pues si se soltaba daba lugar a que el E nociceptivo volviera. Una vez aprendida dicha R se puso a los (O) bajo extinción en una caja oscura. Se observó que la R volvía a aparecer cada vez que en forma accidental la rata tocaba la palanca con la que en el periodo anterior había suprimido el E nociceptivo. En esos momentos se prendía materialmente a la palanca y no la soltaba sino hasta que la vencía la fatiga. ¿Qué hizo que una R se volviera refractaria a la extinción, y que una vez evocada por circunstancias por completo azarosas, permaneciera puesta en acción sin que el cambio de las contingencias ambientales le ayudara a perder las altas probabilidades que había ganado para ser emitida? ¿Qué hacía igualmente que en la situación en la cual el programa de reforzamiento estaba en vigor, el animal mantuviera su respuesta por periodos prolongados? Un rasgo característico de la conducta total del animal en el curso del experimento fue el de que al llevársele a la caja experimental cuando el E nociceptivo estaba presente, de inmediato apretaba la palanca y permanecía por largos periodos con la palanca oprimida, hasta que el cansancio introducía estimulaciones de índole nociceptiva más acentuadas, que le obligaban a soltar el manipulandum. Corría entonces por unos cuantos segundos alrededor de la caja y volvía a la respuesta sostenida de opresión que un momento antes había interrumpido.

La explicación de ese comportamiento requiere considerar los

estímulos propioceptivos, si es que queremos evitar el vano acervo fraseológico de la psicología clásica, que introduciría los recuerdos de la rata como elemento causal de su respuesta de evitación: "La rata no suelta la palanca porque se acuerda de que cada vez que antes lo hizo se volvió a prender la luz". Es preciso elegir los e cinestésicos, porque en el ambiente no hay ningún otro E que cambie, al cual sea factible atribuir el control de la conducta. Así, es muy probable que en la situación que analizamos, los e que surgen en el momento en que se soltaba la palanca, se hayan convertido en señales de la aparición de la luz. Para evitar el surgimiento de la señal que se asociaba con el E nociceptivo, el animal suprimía activamente ese tipo de estimulaciones propioceptivas. ¿Cómo? Haciendo actuar los músculos antagonistas. Esta suposición implica, obviamente, que el desempeño de la rata no era de naturaleza estática, sino que estaba compuesto por una serie de oscilaciones: R de soltar la palanca y R antagonistas de presión. La hipótesis anterior fue comprobada por Winnick, quien mediante un aparato que permitía descubrir las oscilaciones verificó que éstas se producían. Igualmente se observó que en la primera fase del condicionamiento las oscilaciones eran bastantes más amplias, permitiendo incluso que eventualmente la luz se prendiera; no es sino hasta la parte final que su rango se restringe y la evitación llega a ser por completo exitosa. Entonces, el análisis evolutivo de las oscilaciones de las respuestas permite suponer que se estableció un condicionamiento entre los e provenientes de la R de soltar la palanca y el E nociceptivo. Convertidas las e en señales del E luminoso, es fácil darse cuenta de que por sí mismas llegaron a suscitar la R de opresión de la palanca que antes sólo el E luminoso evocaba. Los registros de Winnick permitieron ver que cada vez que la R de soltar se acercaba a un punto crítico, se producía la activación de los músculos antagonistas, evitándose de ese modo la aparición del E.

Esta investigación llegó a su punto final cuando Elridge descubrió que cada vez que con la R de soltar se alcanzaba el límite después del cual se encendía la luz, se producía un despertar autónomo; o sea, se demostraba así que las e propioceptivas que venían de las R de soltar habían adquirido el valor de señales negativas. De ahí que produjeran ciertos componentes simpáticos (véase la presentación de Hefferline, ya citada).

Decíamos anteriormente que las cinestesias desempeñan un papel muy importante en el control del comportamiento, en virtud de que pueden autogenerarse. Pero no sólo por eso; la estimulación exteroceptiva afecta los receptores sensoriales y evoca en ellos las reacciones correspondientes, aun cuando, si se toman como criterio las R

motoras manifiestas presentadas por el organismo, el E no haya sido verdaderamente efectivo. Para citar un ejemplo ya empleado, no podemos decir que el tic-tac de un reloj, a pesar de que hayamos dejado de escucharlo, cese de actuar sobre los receptores auditivos; sigue excitándolos, como fácilmente lo comprobaríamos si mediante algún artilugio ensordeciéramos ante uno de los sonidos y espaciáramos el tic-tac. En ese momento los sonidos antes perdidos y ahora presentados en una forma novedosa volverían a ser escuchados sin variar en nada su intensidad; aún mas, Sokolov (obra citada) ha extinguido el RO a un tono de determinada intensidad superior a la umbral. A primera vista, la falta de respuesta a dicho estímulo, provocada por su constante repetición, podría verse como una especie de embotamiento de los receptores sensoriales, que lleva a una baja en su sensibilidad; no obstante, si un estímulo liminal se presenta al mismo receptor, se ve que el RO reaparece. En consecuencia, la desaparición de una R manifiesta a un E específico, no implica una momentánea desconexión respecto del ambiente en el área cubierta por esos receptores.

En otras palabras, la atención a uno solo de los E del ambiente no implica la pérdida efectiva de los demás. En verdad, el control sobre la conducta es ejercido únicamente por un estímulo a la vez, o por un rango estrecho de E dentro de una dimensión aislada (véase pág. 419); pero la capacidad funcional de tomar el control no se pierde para los otros E, que siguen actuando todos al unísono sobre el sensorio. Empero, esto que es válido para la estimulación exteroceptiva no lo es para las cinestesias. El mundo cinestésico está presente, todo a la vez, como el exteroceptivo; la diferencia radica en el hecho de que mientras la exterocepción guía una sola R, varias R motoras son susceptibles de quedar al mismo tiempo bajo control propioceptivo. El único requisito es que con antelación se haya establecido un condicionamiento adecuado de la serie de e que van surgiendo conforme se produce el desarrollo de un movimiento en la dimensión temporal.

Un condicionamiento de esa índole se encuentra presente en todas las acciones habituales. Si quisiéramos definir un hábito diríamos que es un movimiento que ha adquirido una especie de automatismo; su curso se realiza sin un control aparente. Las destrezas caen también dentro de esa amplia categoría de los hábitos, constituyen la expresión de una actividad automatizada compleja cuyo entrelazamiento y rápida ejecución necesita de una práctica muy prolongada. Watson figura entre los primeros autores que supusieron que en el fondo de las acciones habituales se hallaba un control cinestésico (para la historia del problema, la referencia es nuevamente

la de Adams, 1969). Su explicación, así como otras del mismo tipo que han sido propuestas, ha encontrado un serio obstáculo en el argumento de Lashley, en el sentido de que la ejecución de una *cadenza* por un pianista virtuoso corre a mayor velocidad que la que requieren los impulsos nerviosos provenientes de cada movimiento para cruzar la distancia que los separa del centro de integración. Guthrie (1952), no obstante, supuso que un encadenamiento serial de respuestas se lleva a cabo bajo el control no de los movimientos inmediatamente precedentes, sino de los estímulos también de carácter propioceptivo que los señalan; es decir, si tenemos una serie A, B, C y D, el control no es ejercido en el punto C por las sensaciones producidas por B, sino por las que provienen de A.

Si reformulamos todo lo anterior diríamos que se produce un condicionamiento del tipo de los descubiertos por Anokhin (véase pág. 113), en el cual A se convierte en EC de B; B de C, etc. Es precisamente el establecimiento de un control condicionado de esa naturaleza lo que hace laborioso el aprendizaje de una habilidad; lo que obliga a que alcanzar su dominio lleve mucho tiempo, pues es necesario recorrer antes dos periodos. Uno en el cual el control se establece entre los elementos de la serie, respuesta por respuesta: A controla B, B a C, y así sucesivamente hasta el final. La última fase del aprendizaje de una destreza es aquella en la que B transfiere su control a A, C a B, y así sucesivamente. La permanencia de un hábito que de ese modo se ha aprendido, está asegurada por el hecho de que cada movimiento adecuadamente ejecutado constituye en sí un reforzador secundario.

Antes de continuar podemos señalar otra diferencia entre cinestesias y estimulaciones exteroceptivas. El reflejo de orientación se extingue con una gran facilidad ante los E externos, no así ante las cinestesias con las cuales hacen falta muchos más ensayos para suprimir los componentes del RO. Sokolov (obra citada), ha visto que la respuesta galvánica de la piel es suscitada por una estimulación repetida que emana de los propioceptores, después de que cualquier excitación proveniente del exterior habría perdido ya su efecto.

En suma, las cinestesias constituyen una modalidad preferente por el hecho de que ejercen controles que se siguen en forma paralela a los llevados a cabo por otras modalidades, y por que dentro de la misma modalidad propioceptiva son capaces de llevar varios controles a la vez. Su aptitud de suscitar el RO durante un mayor tiempo les permite análisis más finos, facilitando así una descomposición de los estímulos, que generalmente no se lleva a cabo con las modalidades que están dirigidas hacia el exterior (véase el experimento de Hefferline, pág. 170). Gracias a esas dos pecualiaridades es

posible explicar todos los hábitos, sin importar el grado de su complejidad; es decir, comprendiendo en esa explicación incluso a las más sorprendentes de las destrezas que un (O) pueda dominar.

Adams (1968) ha formulado una teoría del control de ciertas respuestas aprendidas, en la cual supone que el conjunto de las sensaciones evocadas por el movimiento constituye un modelo perceptual, una imagen frente a la que se aparean las ejecuciones subsecuentes de ese movimiento. La teoría se presenta para explicar la fuente de las correcciones, debido a que la formulación presentada antes por nosotros implica que cuando en la serie se da una R incorrecta, es nula la posibilidad de hacer de inmediato una corrección, pues el marco de referencia estimulativo sobre el cual se desarrollaba la serie se descompone. Pero Gremwald (1970) ha señalado correctamente que la introducción de trazos perceptuales o imágenes es innecesaria, pues si se considera que una destreza ha sido aprendida durante un tiempo bastante largo, entonces se verá que en el curso de ese aprendizaje no sólo se adquirió la secuencia de movimiento, sino también se establecieron discriminaciones muy precisas en relación con el rango de movimientos aceptados, junto con respuestas de corrección de todos aquellos movimientos que se apartaban de los requeridos. Así, según Greemwald, cada error hace surgir un estímulo que controla la respuesta adecuada de corrección y que permite volver a tomar la serie (véase figura 13).

Un hábito, pues, es una cadena de respuestas con un orden serial que obedece a los principios del condicionamiento. El hábito surge bajo la guía de diferentes modalidades, pero su ejecución termina por ser asegurada únicamente por la modalidad propioceptiva.

En ciertos hábitos la falta de señales externas conduce al recurso de las cinestesias, lo cual podemos comprobar extrapolando los datos de Honzik (1936) y Hefferline (1966). En las destrezas, las necesidades mismas de la ejecución obligan al (O) a fijarse prontamente en los e propioceptivos.

Hay, sin embargo, otro tipo de respuestas seriadas de carácter automático a las que se llega por la simple repetición, y debido a la posibilidad que introduce el control cinestésico, de que paralelos a él corran otros controles estimulativos externos.

Desde un punto de vista teórico, las aseveraciones que hemos hecho, apoyadas cada una en datos experimentales, permiten elucidar un tanto el aprendizaje de los hábitos; para resumir: dado un número X de modalidades podemos asegurar que el control sobre la conducta lo tomará la que haya conducido un mayor número de veces al reforzamiento. En el momento en que debido a una variación de las contingencias ambientales se llegue a dificultar la discriminación

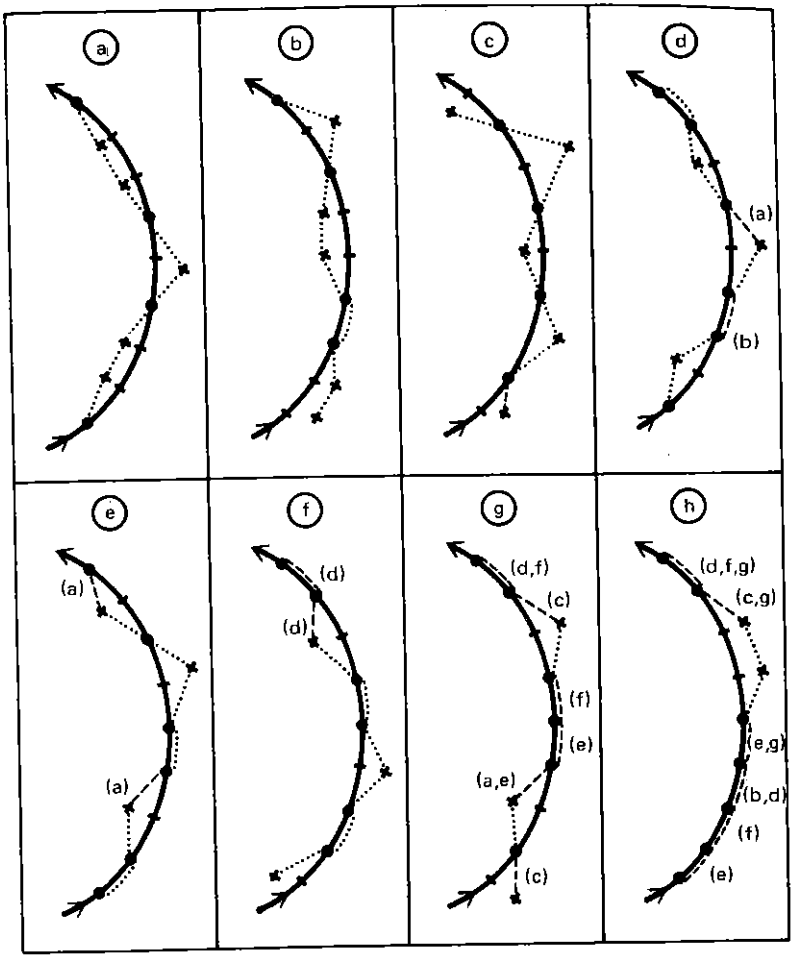


Figura 13. Ilustración de Greenwald, del establecimiento de una cadena de respuestas condicionadas en la cual incluso los errores se convierten en estímulos que conducen a respuestas de corrección. La cadena es la establecida en el curso del seguimiento de un objeto cuya trayectoria es de naturaleza circular. Las flechas indican la dirección de la trayectoria. (•) indica respuestas de seguimiento apropiadas; (X), respuestas que quedan fuera de la trayectoria del objeto; (. . .), la ejecución de ensayo y error del sujeto; (---), respuestas correctas condicionadas a estímulos de las respuestas precedentes correctas o incorrectas. (Fuente: Greenwald, A. G., 1970.)

en dicha modalidad, ocurrirá una transferencia del control al grupo de receptores que le siguen en la jerarquía. La modalidad cinestésica puede encargarse del control en el caso de una serie de respuestas cuyo desarrollo en el tiempo no esté sujeto a una variación concomitante en el ambiente, pues cuando esto último sucede, es decir, cuando cada R se correlaciona con un fenómeno en el entorno que exige una acomodación precisa, entonces la modalidad preferida será la de orden jerárquico superior, en el campo exteroceptivo. La formación de una cadena de respuestas de tipo serial, o en otras palabras: un hábito, se realiza conforme a los principios del condicionamiento clásico. El estricto control sensorial de tal tipo de cadena de R se pone en evidencia cuando se perturba la integridad y la discriminabilidad de las recepciones. Chase, Rapen, Gilden, Sultón y Guildfoyle (1961), por ejemplo, han degradado el desempeño de una tarea de golpeteo a través de un estímulo vibratorio aplicado sobre el brazo, con el objeto de alterar el control propioceptivo. La disminución o perturbación de otras entradas sensoriales no condujo a un cambio significativo en esa tarea, lo cual refleja con absoluta claridad un control predominantemente cinestésico. En un estudio de Gibbs (1954), en el cual se requirió a los OV que mediante una palanca fijaran, dentro de un área previamente especificada, un punto luminoso que se movía en diversas direcciones sobre la pantalla de un osciloscopio, se observó que el desempeño de un paciente tabético se caracterizaba por latencias muy grandes para el inicio de las respuestas de corrección, así como por errores y continuas oscilaciones del punto de luz, semejantes a las que ocurren en un servomecanismo que recibe las señales de retroalimentación con retardo.

En los normales, las contracciones musculares isométricas sirvieron, en una mayor medida que las isotónicas, para guiar el desempeño, en virtud de que la descarga propioceptiva de las mismas era superior en cuanto a su diferenciación. Ello constituye una prueba más de que en determinadas R, por encima del control exteroceptivo existe un comando cinestésico.

Por último, el hecho de que las acciones del organismo exijan siempre un control propioceptivo, independientemente de que en un momento dado la respuesta esté orientada y sometida a la dirección de un E externo, coloca a los e propioceptivos en una situación ventajosa que en algunos casos lleva a que solo ellos asuman la dirección de ciertas R. Para ilustrar con un ejemplo lo dicho diremos que la tarea de aprehensión de un objeto que siempre se encuentra a la misma distancia de nosotros, es guiada conjuntamente por E visuales y cinestésicos. Pero si la acción se repite varias veces podemos, sin mayor trabajo, confiar sólo en un control propioceptivo.

Es decir, en el caso anterior la transferencia del control se realiza sin más, al dominio de las cinestesias; no obstante que en ningún momento se perturbó la entrada de los E visuales.

A pesar de los datos anteriores, ha prevalecido en el ámbito teórico una duda sobre la posibilidad de que las respuestas antecedentes lleguen a funcionar, ellas solas, como estímulos de las subsecuentes. Esa duda la ha inducido el incisivo argumento de Lashley al cual ya hicimos mención, que se funda en la velocidad de los impulsos nerviosos generados en los músculos, tendones y articulaciones.

Así Grice (1965, véase págs. 43-44), partiendo precisamente de una posición contraria a la de Lashley, no ha podido demostrar de una manera tajante que una R sirva de E a otra. Ciertamente ha obtenido datos que apoyan la hipótesis del encadenamiento, en el caso de respuestas muy gruesas; pero cuando ha pretendido mostrar el papel inductor de R de carácter reducido (Grice y Davis 1958; Grice, Simmons y Hunter, 1963), sus ensayos han desembocado siempre en un fracaso.

En el fundamento de la teoría de la mediación propuesta por Osgood, y que tiene su origen en Hull (1930), está comprendida la proposición de que las rm han sufrido un proceso de reducción debido al cual sólo son todavía funcionales en su papel de estímulos. Nosotros no nos ocupamos de las rm autónomas de Osgood, por considerarlas poco distintivas; dirigimos entonces nuestra atención hacia el área de la propiocepción, creyendo que podríamos encontrar ahí las posibilidades para mediaciones más complejas. En particular, tomamos como objeto de estudio privilegiado las mediaciones del lenguaje. De hecho, como ya vimos, el control del lenguaje es sensorial; la topografía extremadamente variada de las RV necesita una guía sensorial muy precisa, de una delicadeza asombrosa.

Hemos visto que en los experimentos de retroalimentación retardada durante la pronunciación del lenguaje, se producen serias perturbaciones en el habla que, por cierto, son idénticas a las que ocurren cuando se realiza la misma operación en el terreno de cualquier otra R motora (Chase, Harvey, Standfant, Rapen y Sulton, 1961). Lo anterior constituye un nuevo apoyo a la postura que sustenta que RV y R motoras solo se diferencian por el hecho de que las RV han llegado a ser un instrumento más completo de síntesis, en virtud de que en la matriz social de donde surgieron se les proporciona el estímulo reforzador frente a E recibidos transmodalmente o dentro de una misma modalidad, pero recorriendo todos los puntos de una dimensión aislada.

Pero volviendo a lo que discutimos, ¿el único dato cierto que tendremos será que RV sólo sirve de señal de otras RV? O concre-

tándonos al control sensorial propioceptivo de una cadena de R que se desarrolla en el tiempo, ¿cada una de las R que componen el esquema topográfico motor de una palabra dada será únicamente señal de la R que le sigue? Es decir, el control propioceptivo, ¿se limitará en el dominio de la pronunciación a la fijación de un orden serial preciso en la emisión de los diversos sonidos que componen una palabra? Habíamos señalado que las RV pueden ser señal de otras RV, y también de R motoras, autónomas y sensoriales. Sin embargo, y tomando en cuenta el fracaso de Grice, ¿tendremos que aceptar que las R autónomas, motoras sensoriales o verbales que suponíamos suscitadas por una RV, no son de hecho provocadas de esa manera? ¿Nos veremos obligados a adoptar el punto de vista de Lashley, en el sentido de que solo existe una estructura central que ordena, precisa y termina por desencadenar series de R asociadas conforme a relaciones que van desde la simple evocación de una RA, de una Ri, de una Rs y de una RV, hasta la compleja expresión de una corriente secuencial de RV compuesta con apego a una estructura sintáctica?

Para contestar todas esas preguntas y disipar las dudas que pudieran quedar sobre el hecho de que una R en ciertas ocasiones sirve únicamente para provocar otra, hagamos una revisión somera de la literatura pertinente. Ya vimos que los trabajos sobre el estereotipo dinámico (véase págs. 26), los de Krasnagorski y Konorski, los de Shipley, Coppock (1958), Pack (1968) y Wickens (1959) se orientan a dar a las cinestesias una función instigadora de otras respuestas. No sólo respuestas abiertas con una propiocepción muy rica tanto en intensidad como en amplitud de las señales provocadas, sino incluso activaciones de naturaleza más reducida, movimientos que a simple vista no son advertidos, son funcionales para originar otra respuesta como lo demostraron Hefferline y Perera (1966).

La capacidad de análisis en los receptores propioceptivos ha sido probada igualmente por Hefferline (1958). Este autor ha logrado que sus OV hagan discriminaciones de actividades musculares tan reducidas como para que sólo alcancen el orden de un cienmillonésimo de volt. El control de una respuesta a través de una estimulación de tan débil intensidad se logró perfectamente en sus experimentos, por lo que sus resultados pueden tomarse como base segura de que los indicios que las cinestesias producen, sirven para inducir otras respuestas motoras. El método de Hefferline consiste en amplificar la señal electromiográfica y presentársela en forma visual al OV, por medio de un cuadrante en el que aparecen diversos valores en la escala. El OV tiene que hacer mover la aguja por medio de sus descargas musculares; gracias a la retroalimentación que así recibe, aprende a establecer tonos musculares de determinada intensidad,

representados por el valor que señale la aguja en la escala. Cuando este aprendizaje se ha logrado se suprime la retroalimentación visual; el control no se pierde por ello, y el OV continúa apoyándose en sus meras cinestesias, dando la respuesta muscular que se le solicite.

El experimento se llevó a cabo utilizando el músculo maxilar, o sea el masetero, habiéndose registrado los potenciales de su comba. El OV permaneció con la boca abierta para que la única fuente de estimulación proviniera del músculo estudiado. En la fase inicial, cuando aún se tenía la retroalimentación que se proporcionaba por la vista, y antes de que supiera discriminar adecuadamente, el OV producía activaciones exageradas que hacían a la aguja alcanzar su límite superior. Sin embargo, el reporte verbal dado por el OV era en el sentido de que no había hecho movimiento alguno, sino que *tan sólo había pensado realizarlo*. Por otra parte, en la fase final, cuando el entrenamiento hubo terminado y se había suprimido la retroalimentación visual, pudiéndose afirmar que las discriminaciones estaban verdaderamente afinadas a su máximo, se observaba en el aparato de registro del examinador (véase figura 14) que en los periodos de descanso el OV hacía movimientos que llevaban la aguja hasta la parte superior de la escala. Cuando después se relajaba el OV y la aguja pasaba por el punto intermedio, que era el que se había enseñado a discriminar, se hacía una interrupción intempestiva y oscilante antes de que las fibras musculares siguieran relajándose. Ninguno de los OV se percató de este hecho; era pues una reacción automática destinada a fijar una R motora que había sido reforzada continuamente durante el aprendizaje de la discriminación.

A partir del experimento anterior es factible obtener dos conclusiones: la primera es, repitámoslo, la de que las respuestas del músculo estriado, sin importar el grado de su reducción, siguen siendo funcionales como E. Es decir, dentro del músculo estriado tenemos la posibilidad de esos actos de puro estímulo que sospechaba Hull. El control propioceptivo, además, se automatiza en una medida tan amplia que suscita en forma natural su R, como el registro en descanso lo hace ver. Segunda: al nivel del reporte verbal del OV, los fenómenos discriminativos son interpretados de acuerdo con las categorías que aquel maneja. De esta manera, se afirmó que los primeros movimientos habían sido pensados y no realizados. Este dato sumamente importante tenemos que retenerlo porque ya hemos dicho que el segundo sistema de señales, desde nuestra perspectiva, no es otra cosa que el conjunto de fenómenos que la psicología clásica designó con el término de pensamiento. La señal de señales es una respuesta motora que codifica la realidad. Para aclarar un poco lo anterior, diremos que cuando una misma respuesta se da a diversos

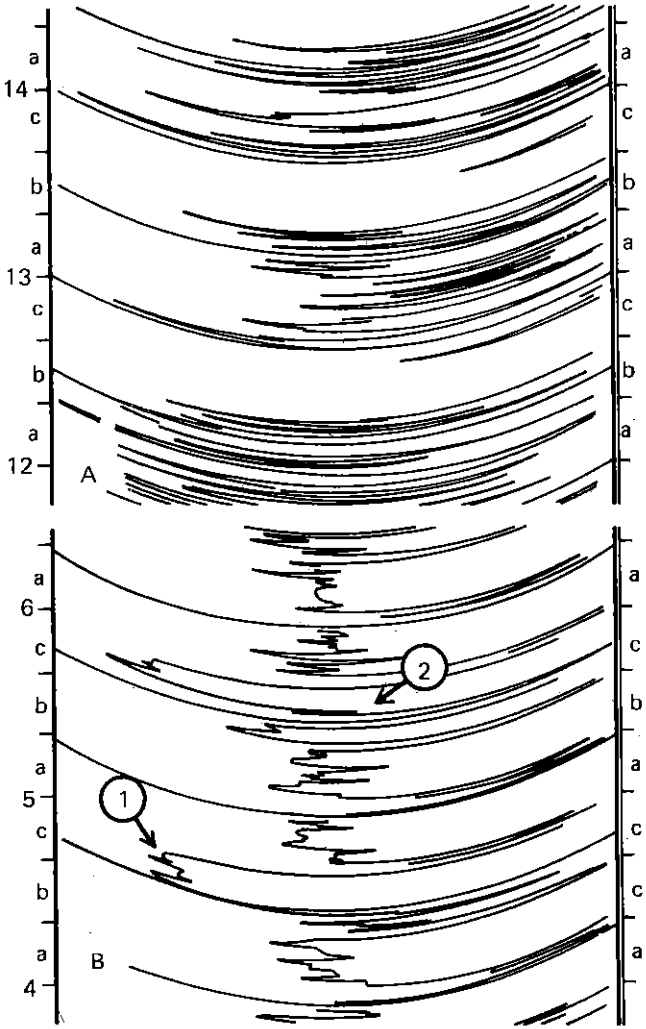
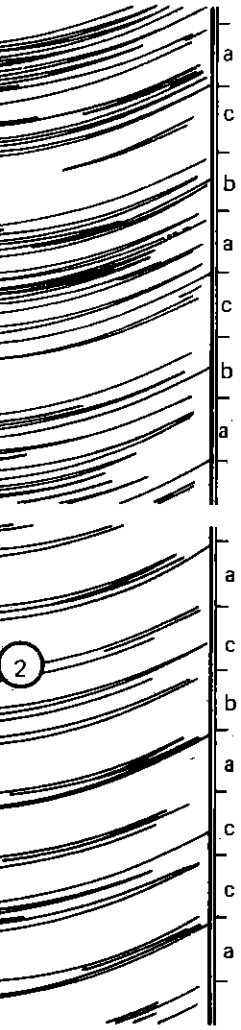


Figura 14. Registro de la actividad del músculo masetero en una condición en la cual se le exigía al sujeto que mantuviera la aguja de un cuadrante a la mitad de una escala, cuyos valores iban de 0 a 5 V, los cuales corresponden a niveles de voltaje de 0 a 5 μv recogidos por los electrodos puestos en la piel. Las letras en los márgenes señalan las condiciones: *a*) visión y propiocepción; *b*) propiocepción, y *c*) descanso. El registro A corresponde a la primera sesión; el B, a la número 14. Puede verse cómo el sujeto aprende a mantener la aguja a la mitad de la escala, y cómo en B durante el periodo de descanso marcado por la primera flecha, tiende a mantener la respuesta aprendida, lo que se hace evidente por la tendencia a detener las oscilaciones a la mitad de la escala (flecha número 2). (Fuente: Hefferline. R. F., 1958.)



masetero en una condición en la
ja de un cuadrante a la mitad de
s cuales corresponden a niveles
dos puestos en la piel. Las letras
y propiocepción; *b*) propiocep-
a la primera sesión; el B, a la
mantener la aguja a la mitad de
escanso marcado por la primera
la, lo que se hace evidente por
de la escala (flecha número 2).

fenómenos ambientales de naturaleza muy distinta, la R se constituye en un código de los mismos, habida cuenta de que carece de propósitos instrumentales y sólo se utiliza con fines de señal. Agreguemos que la característica de un código radica en que sus unidades no corresponden con las de la forma codificada. El código tiene siempre menos unidades; es pues un artificio de síntesis. El pensamiento constituye entonces un conjunto de respuestas reducidas que sirven de código a la realidad o, en otras palabras, que cumplen funciones de señal. En este caso, habituados como se encontraban los OV a nombrar las respuestas propioceptivas como pensamiento, así lo hicieron; aunque en el metalenguaje del experimentador se trataba de respuestas del masetero, condicionadas mediante el uso de retroalimentación exteroceptiva. La afirmación que acabamos de hacer quizá parezca ridícula, pero un vicio usual en psicología es confundir el lenguaje del examinado con el metalenguaje del examinador, o no establecer distinciones precisas entre ambos.

Cuando el reporte verbal no se toma como fuente de datos psicológicos en sí misma, sino como explicación de los hechos conductuales, se incurre precisamente en ese error; por tal motivo, no quisimos desaprovechar la oportunidad para insistir en un punto muchas veces descuidado. Adviértase bien que no estamos rechazando el reporte verbal; sólo hacemos una llamada de atención, la de que el reporte verbal sólo debe tomarse como dato de comportamiento, y no como explicación de la conducta en curso.

Las contingencias ambientales a las que obedecen dos respuestas que en cierto momento pueden aparecer en forma paralela, en este caso una RV y una Ri, es dable que sean distintas y que conduzcan, por tanto, a una disociación entre una y otra. En ocasiones, palabras y actos parecen estar separados; lo que sucede es que el E+ a la conducta verbal se ha proporcionado conforme a reglas distintas de las que han definido las operaciones de reforzamiento para las respuestas instrumentales (véase Verplanck, 1964); consecuentemente, ha surgido una contradicción. El terreno de los actos prohibidos por la sociedad es muy ilustrativo al respecto. Es posible que la ejecución de un acto inaceptable para el grupo, conduzca directamente al reforzamiento a nivel individual. Pero, por otro lado, las respuestas verbales han recibido E+ cuando califican al acto sujeto a una interdicción, como un comportamiento inapropiado. Obviamente, las RV que se emitan en una relación interpersonal serán las que se acomoden a la regla de reforzamiento en vigor para ellas. Cuando el OV circunscribe su conducta al ámbito verbal, se guardará muy bien de emitir R incompatibles que ocasionarían una retirada de E+. Pero en el terreno de las respuestas instrumentales, las contingencias

son distintas; de ahí que un acto jamás aceptado verbalmente se realice en el campo instrumental.

Ahora bien, las RV representan el modelo de las relaciones interpersonales y de las reacciones con el mundo físico, en la forma como idealmente las concibe la sociedad. Es decir, una parte del repertorio verbal consiste en prohibiciones que alguna vez fueron establecidas por otro, pero que ahora se han interiorizado; otra la constituyen reglas de urbanidad; y otra más, el código de las operaciones que los individuos realizan sobre los objetos. Expresado sintéticamente lo anterior, puede decirse que el contenido del lenguaje lo forman: reglas morales, reglas sociales, y conocimientos prácticos, científicos o religiosos acerca del mundo. Si el aprendizaje ha permitido que se transfiera el control de los E externos a los internos, entonces las RV cuyo conjunto compone el cuerpo de la moral del grupo, servirán para refrenar el acto instrumental. Merced a las investigaciones antes citadas, se cuenta con bases para suponer que los actos reducidos tienen la capacidad de ejercer un control sobre la emisión de las R instrumentales. Dicho de otra manera: los actos de puro estímulo median entre el E externo y la R manifiesta. Las leyes a las que se apegan las respuestas cubiertas o rm, son las mismas que rigen las respuestas de mayor amplitud. La observación de algunas de estas rm se halla al alcance de nuestra tecnología (Hefferline, 1962), y su análisis ha permitido ver que, tal como en el caso de las Ri manifiestas que en la actualidad son objeto común de estudio, las rm dependen también de la variable fundamental que es E+. El proporcionar E+ en un lapso que no debe pasar de un límite determinado después de que se presentó R o rm (generalmente se hace coincidir en el tiempo con una u otra de esas R), es lo que da lugar a que se eleven las probabilidades de emisión de las operantes o de las R condicionadas con métodos clásicos. Así, la discriminación de una operante cubierta de una naturaleza tan reducida como la que acabamos de mencionar páginas atrás, se logró gracias a la inmediata presentación de la señal que indicaba su surgimiento.

PROCESOS DE CONDICIONAMIENTO Y REFLEJO DE ORIENTACIÓN

Para entender claramente el modo como se fija una R o una rm, hace falta realizar por lo menos un análisis muy conciso del proceso de condicionamiento. Hagámoslo en detalle para fundar bien nuestras aseveraciones.

En el electromiograma, la respuesta muscular tiene dos componentes: el α, que aparece 50 milisegundos después del estímulo cuando se toman registros de los músculos del antebrazo, *flexor carpi radiales* y *flexor digitorum sublimis* o sus antagonistas, músculos superficiales extensores del antebrazo; el otro componente es el β, que tiene una latencia superior. Este último parece estar vinculado al RO, pues se extingue muy rápidamente si se dan reiteradas presentaciones del E. De igual modo, de acuerdo con Sokolov (1963) puede decirse que la respuesta β de los músculos forma parte de la reacción de defensa. En el condicionamiento, la respuesta al estímulo surge a partir del componente β, que va aumentando progresivamente hasta que origina la R manifiesta.

El análisis del componente β de la R miogénica nos aclara algunos de los procesos tanto del condicionamiento clásico como del operante. Sabemos que todo nuevo E produce una R formada por múltiples respuestas que, en general, son emitidas, por un lado, como operantes discriminatorias que acrecientan la capacidad de análisis de los receptores; y por el otro, como R de preparación. En el capítulo 1 (véase pág. 24), en la parte dedicada a las definiciones elementales, hicimos una afirmación que pudo haber parecido extraña: señalábamos que un E luminoso que previamente no se había asociado con comida, no producía salivación en el mismo grado que el EI de las glándulas salivales. Dentro de ese contexto es posible que nuestra aseveración careciera de sentido; pero al llegar a este punto estamos ya en posibilidad de señalar que un E luminoso provoca salivación, como cualquier otro E que de pronto se presente al organismo, siendo la salivación en este caso una de las manifestaciones del RO. Este reflejo se extingue en el momento en que es sustituido por la RC; pero su importancia en el condicionamiento se demuestra por el hecho de que si de manera anticipada a la formación de un lazo condicionado se extingue el RO, entonces el condicionamiento no se produce sino hasta que nuevamente surge dicho reflejo de orientación. Ahora bien, por lo que toca a la respuesta β que estamos estudiando, ésta pasa a ser RC en el momento en que a partir de los valores dados por RO empieza a convertirse en la respuesta manifiesta, o cubierta si se trata de una rm, fijándose para ello a cierta magnitud, dentro de los rangos reforzados. Lo mismo sucede con todas las demás respuestas preparatorias que forman el RO; pasan a convertirse en condicionadas cuando se consolidan a una determinada magnitud, por encima o por debajo de los valores de RO.

Vemos así que el RO, la RC o Rop y la RI, y por último el reflejo defensivo (RD), en este orden, son valores dentro de un continuo.

Tanto en el condicionamiento clásico como en el operante, se hace coincidir determinada R con la presentación de E+. En condicionamiento clásico conocemos el E que antecede a la respuesta, mientras que en condicionamiento operante excluimos de nuestro análisis a dicho E (véase Hefferline, Bruno y Davidowitz, 1970; y Sokolov, 1963, para los elementos de esta discusión). Siguiendo paso a paso el proceso de condicionamiento, ¿qué es lo que sucede? E_1 que precede a E_2 produce un RO compuesto de una gama muy amplia de operantes; E_2, entendido como E+ de una de esas operantes, o sea de R_2, aumenta las probabilidades de emisión de esta última. Establecido el condicionamiento, RO se extingue y entonces E_1 se convierte en señal de E_2; es decir, R_1 se liga a R_2 y la aparición de dicha primera respuesta suscita la segunda (véase Guthrie, 1952). Ahora bien, si sabemos que E_1 y R_1 se hallan asociados a E_2 y R_2, entonces diremos que E_1 es EC de E_2 y hablaremos de condicionamiento pavloviano. Pero si la relación es más complicada, o sea si E_1 despierta RO y entre los componentes de este reflejo, además de R_1 que es reforzada de inmediato de manera homogénea por E_1 mismo, tenemos R_x concebida como una operante motora, y si finalmente sucede que la serie estimulativa se continúa con E_2, el cual es recibido como E+ por los receptores vinculados a la emisión de R_2 en un tiempo que coincide o sigue a la aparición de R_x, entonces estaremos ante el paradigma operante y E_1 será categorizado como ED para R_x cuando habiendo desaparecido RO, E_1 evoque de modo directo R_x.

Vemos que las diferencias entre uno y otro proceso no tocan la parte medular y, como ya dijimos, radican en el hecho de que en condicionamiento operante el control más preciso de las estimulaciones propioceptivas, desliga a la respuesta de la condición ambiental concreta, por intermedio de una transferencia que se produce en dirección de un control interno; o en otras palabras, a un control que permite la autogeneración de R. La construcción de la escala de las operantes que conduce al reforzamiento puede aclararse más si distinguimos entre suboperantes y operantes propiamente dichas. Las primeras estarán comprendidas entre los valores de la respuesta β del RO y los de la respuesta abierta. Se ha visto que E+ produce un gradiente de inducción de las R operantes; la posibilidad máxima de las emisiones se fija en el radio de las operantes reforzadas. Por encima hay un aumento aunque en grado menor (Heferline y Keenan, 1963), y por debajo se eleva la probabilidad de las suboperantes (Sasmor, 1966). El análisis de las respuestas cubiertas discernibles únicamente a través de la electromiografía, nos ha permitido echar luz sobre procesos que, debemos confesarlo, siguen aún sin ser expli-

cados completamente a nivel molecular. No obstante, hemos logrado un control que hace unas cuantas décadas era imprevisible. La producción de determinadas respuestas ha quedado sujeta a las manipulaciones que hacemos sobre las variables independientes, demostrándose de ese modo que hemos aprehendido de una manera adecuada la relación funcional que dichas R guardan con sus E.

Para nuestro estudio subsecuente, lo que retendremos de lo anteriormente dicho es que la coincidencia temporal entre un E+ y una R es lo que fija a esta última, lo que aumenta sus probabilidades de emisión. Por el momento interrumpamos el presente análisis, al que retornaremos más tarde, cuando comencemos a estudiar el encadenamiento de R. Pero para llegar a ese punto continuemos con nuestra demostración de que las señales internas son tan efectivas como las externas, y acumulemos de esa manera argumentos en favor de que la emisión de señales autogeneradas permite el control del comportamiento, cosa que nos irá llevando poco a poco a ponderar las funciones de guía de las RV.

¿APRENDIZAJE DE RELACIONES E – E, O DE RELACIONES E – R?

Las señales internas se han desdeñado; unas veces porque se les considera como un agregado inútil que complica sin necesidad los modelos sobre la conducta, cuando existe un esquema muy simple E – R que permite analizar todos los comportamientos haciendo superflua la inclusión de rm; y en otras ocasiones tal rechazo obedece a que se arguye que el control del actuar se lleva a cabo centralmente en el cerebro, donde se producen integraciones mucho más complejas que la mera seriación de R periféricas. Se cree que si la conducta fuese producto de aprendizajes del tipo que el modelo E – R supone, la fijeza y la estereotipia prevalecerían en las reacciones adaptativas.

Quienes hablan en favor de integraciones centrales tienen en mente la rica variabilidad de la conducta, la cual sólo se explicaría a su entender si lo que se aprende son esquemas de acción, y no secuencias fijas. Una cadena de R que se pueda explicar con fundamento en situaciones estimulativas concretas, perfectamente identificables, cada una de las cuales despierta una respuesta específica, quizá esté presente en los animales pero no en el hombre, afirman los cognoscitivistas. Se ha dicho también, dentro de la misma corriente que la sensorialidad es sólo recepción de E.

El punto de vista del precondicionamiento sensorial es representativo de la posición teórica del centralismo; pero ya vimos que ese tipo

de fenomenos pueden reducirse fácilmente a un esquema E-rm-em-R (véase págs. 41-42). Sin embargo, existe otra demostración contraria a la hipótesis de que el aprendizaje requiere la emisión de R y, por ende, del establecimiento de relaciones estímulo-respuesta. Dicha prueba ha sido esgrimida en múltiples ocasiones por los partidarios de la escuela cognoscitivista, para hacer ver que se descubren relaciones en el medio a través de la mera imposición de patrones energéticos que son recogidos por los receptores y llevados al cerebro, donde reciben una estructuración. La prueba de la que hablamos ha sido aparentemente proporcionada por los estudios de condicionamiento bajo curare, en los cuales se ha visto que en ausencia completa de R esqueléticas es posible todavía el aprendizaje (Solomon y Turner, 1962). ¿Cómo una R que antes no había sido reforzada por seguir a un estímulo particular, aparece ahora provocada por ese estímulo en una proporción que no deja de ser significativa? Dejemos nuestra respuesta en suspenso para extraer del examen de la situación experimental los elementos necesarios para solucionar el problema.

El experimento de aprendizaje bajo curare tuvo tres fases. La primera consistió en hacer que en condicones normales, el animal aprendiera una respuesta de evitación a un estímulo nociceptivo: un choque eléctrico que era precedido por el apagado de una luz. Los (O), mediante la opresión de una palanca, hacían que la luz se volviera a prender, y de esa manera evitaban el choque. Cuando el condicionamiento estuvo establecido, o sea cuando en forma invariable el apagado de la luz llevaba a la R de evitación, se hizo una prueba con un tono para ver si éste producía la R que recién se había condicionado. Habiéndose hecho la comprobación de la neutralidad de dicho estímulo se pasó a la segunda fase, en la cual se procedió a suministrar curare al (O). Paralizados por el curare, los animales recibieron varios choques eléctricos, todos ellos precedidos por el tono de prueba. Otro tono con una frecuencia distinta se presentó igualmente de cuando en cuando, sin asociarlo con el choque. La fase última del experimento tuvo lugar cuando la droga ya había sido eliminada por el (O); entonces la presentación de los diversos estímulos que se habían manejado a lo largo de las sesiones experimentales, o sea la luz, el tono de prueba y el tono que no se asoció con el choque, condujo a comprobar que el tono de prueba, así como la luz, evocaban la R de evitación; no así el otro tono que carecía de vínculos con el E nociceptivo.

En el fondo puede verse que nos encontramos frente a un resultado semejante al que Soltysik reportó en un trabajo al que ya hicimos mención (véase pág. 53) en el cual informa que una respuesta autónoma, la aceleración del ritmo cardiaco, daba lugar a una

R esquelética. En el caso que ahora nos ocupa podemos constatar que en la primera fase del trabajo experimental se produjo un condicionamiento entre una R autónoma y la R de evitación. De esta manera, la luz asociada al choque eléctrico dio lugar a un despertar del simpático cuyas estimulaciones tomaron posteriormente el valor de señales para provocar la R de evitación. Bajo el efecto del curare, estando paralizada la musculatura estriada, hubo, como sola posibilidad de aprendizaje, la de que el tono a través de un condicionamiento de tipo pavloviano originara por sí mismo una respuesta autónoma anticipatoria. De hecho, ninguna ligazón se estableció entre el E sonoro y la R esquelética; empero, pasados los efectos del curare la respuesta autónoma sirvió para desencadenar precisamente la R frente a la que se había constituido en señal durante el periodo de condicionamiento con la luz, o sea, la R esquelética. A través de una mediación se ligaron pues E y R que en realidad se encontraban separados.

Hacia una interpretación como la que acabamos de hacer apunta el descubrimiento, en los registros, de que los (O) aumentaron la frecuencia de su ritmo cardiaco tras escuchar el tono de prueba. El otro tono, por su parte, no produjo ninguna activación autónoma notable. La importancia que tiene la emisión de las R para su condicionamiento, resulta menos evidente cuando se logra establecer una asociación condicionada activando en forma directa, por medio de una estimulación eléctrica, dos áreas diferentes del cerebro (Doty y Guirgea, 1965). Pero aquí también, como Rescorla y Solomon (1967) lo hacen ver, basta un a mínima reflexión acerca de ese resultado para darse cuenta de que las respuestas no se apartan así, pues la estimulación eléctrica del cerebro sólo ha tenido éxito para formar una liga condicionada cuando se excita una área de función predominantemente aferente, y otra de naturaleza eferente. Si nos seguimos apoyando en ese mismo género de datos veremos también que la ablación del cerebelo, o sea el centro encargado de la coordinación motriz, produce una abolición de las RC previas y acaba con la capacidad de condicionamiento. Para descubrir todas las consecuencias de ese hecho experimental, hay que recordar que sin corteza pueden todavía condicionarse R (Karamiyan, citado por Razran, 1961). Lo anterior de ninguna manera significa que esté excluyendo el papel del cerebro en la constitución de los condicionamientos; ya en el primer capítulo vimos que si no existían las posibilidades estructurales en el sistema nervioso, no era factible establecer asociaciones entre los estímulos (véase pág. 21).

El cerebro necesita para su trabajo de las fuentes estimulativas. Lo que con nuestra argumentación pretendemos señalar es que la

actividad cerebral no tiene lugar sin una continua alimentación por parte del ambiente.

EXTEROCEPCIÓN VS. PROPIOCEPCIÓN E INTEROCEPCIÓN

Ahora bien, no sólo razones teóricas han determinado que se abandone el estudio de las señales propioceptivas; otra causa reside en el hecho de que la exterocepción enmascara los e internos. Cuando se ponen en conflicto un E externo y otro interno, se comprueba que el estímulo exteroceptivo predomina muchas veces. Así, la vista ejerce una primacía sobre la propiocepción si, por ejemplo, se hace que un dedo apunte hacia un lugar determinado y mediante un sistema de espejos se le hace aparecer como apuntando hacia otro sitio ligeramente distinto. En estos casos, cuando se le pide al OV que señale la dirección a la que apunta su dedo, generalmente reacciona siguiendo la orientación visual y no la propioceptiva. Los límites de la primacía visual dependen de la extensión de la discrepancia entre los dos tipos de estimulaciones, pues si las señales divergen en grado sumo, entonces la modalidad cinestésica tomará el control (Warren y Lleaves, 1971).

Suponer ese resultado no es muy difícil. La coincidencia entre ambos tipos de E en el adulto ha sido siempre muy grande y en la vida cotidiana pocas veces surgen discrepancias. La modalidad prevaleciente ejercerá entonces el control con una probabilidad muy alta; pero si se acrecientan los e acentuando la incompatibilidad de las estimulaciones, llegará un momento en que la propiocepción se sobreponga. Pshonik (citado por Razran, 1966) ha visto que la yuxtaposición de una E interoceptiva con una E exteroceptiva, lleva al predominio de la primera. Si se efectúan entonces las siguientes operaciones:

1. Enfriar el interior del estómago para producir vasoconstricción, y luego calentar la región epigástrica para provocar vasodilatación.
2. Calentar el interior del estómago y después enfriar el exterior, originando de esa manera vasodilatación interoceptiva y vasoconstricción exteroceptiva.
3. Enfriar primero el exterior del estómago y ocasionar vasoconstricción; y luego calentar el interior y producir vasodilatación.

4. Calentar primero el exterior y en una segunda fase enfriar el interior para dar lugar a vasodilatación exteroceptiva y vasoconstricción interoceptiva,

se ve en todos los casos que las respuestas interoceptiva se impone sobre la respuesta a la estimulación exteroceptiva.

Del análisis se desprende que la secuencia exteroceptiva-interoceptiva se desarrolló conforme a los principios del condicionamiento clásico, mientras que la secuencia interoceptiva-exteroceptiva fue operante, dado que la R al primer E fue de anticipación al segundo estímulo cuando la exterocepción precedió a la interocepción; y en el otro, la R a los E interoceptivos continuó emitiéndose.

Especulando un poco, podríamos pensar que se obtuvo ese resultado porque el mantenimiento de la temperatura adecuada en la víscera, por sus funciones biológicas más importantes, era más vital para el (O) y, por tanto, más reforzante que la conservación del reflejo al E externo. De ahí que esa R a la estimulación visceral fuera señalada por un E precedente y ella misma no sirviera de señal, en tanto que los mecanismos reflejos desencadenados por el e interoceptivo necesitaban permanecer por encima de las variaciones en el exterior.

Es factible percatarse, así, de que los E externos no son siempre los más importantes para el organismo. El enmascaramiento que el exterior realiza sobre el interior depende sobre todo de las contingencias reforzantes. E+ se otorga en mayor medida tras un estímulo externo; por ende, dichos E se destacan más. De todos modos, poco después de cambiar las reglas de reforzamiento se produce el fenómeno opuesto y el mundo interior, el de los estímulos que se hallan abajo de la piel como dice Skinner (1964), se apodera de lo que entonces será el ambiente para el individuo. En el caso de los psicóticos la realidad ilusoria le gana terreno a un entorno poco reforzante. En los experimentos de privación sensorial y durante el sueño, una vez desaparecidas las aferentaciones del medio externo debido a una manipulación experimental o por el simple recurso de cortar, mediante el cierre de nuestros párpados, la vía a los estímulos que afectan a la modalidad prevalente, se presenta el fenómeno de acentuación de interocepciones y propiocepciones.

Es lícito decir que las estimulaciones internas están ahí, tal como se encuentran las energías físicas en el exterior, a la disposición del organismo para que éste las utilice como señales. Dependerá de la concomitancia con E+ el que sean tomadas o no; su variabilidad determinará de igual modo su elección. El E que menos variaciones tenga con respecto a E+ será el que a fin de cuentas adquiera el control.

LAS SEÑALES INTERNAS EN EL CONTROL DE CONDUCTA OPERANTE

Las relaciones entre la e propioceptiva y la R que controla serán más accesibles a la investigación si la respuesta que sólo sirve de señal tiene un carácter manifiesto. Es en los animales y en los niños donde encontramos con mayor facilidad ese tipo de R visibles formando una cadena. Para descubrir algunos de los antecedentes filogenéticos del 2º sistema de señales, que comenzó siendo una cadena de respuestas manifiestas para desembocar finalmente en actos de puro estímulo de magnitud mínima, pongamos nuestra atención en los animales. Primero que todo, se sabe que desde el pez hasta los antropoides los condicionamientos clásico y operante se establecen con igual rapidez en todas las distintas especies. Las variaciones principales se encuentran en el dominio de la extinción de una R. Peces y anfibios conservan su respuesta durante un tiempo mayor que los vertebrados superiores (Razran, 1961). Por otra parte, el grado en que el encadenamiento de R puede establecerse varía del pájaro al mono. Cadenas más largas están presentes en este último, algunas veces reforzadas adventiciamente.

Si se toma una paloma como (O) es factible comprobar que su espacio experimental, por lo que se refiere a la efectividad de las señales desencadenadoras de una R abierta, lo componen tanto E como e. En estos (O), que comparados con una mamífero son un tanto más simples, los e tienen pues propiedades susceptibles de ser discriminadas en un grado tal como para tomar el control de otras R o sea, las propiocepciones llegan a servir para mediar entre los estímulos externos y las respuestas manifiestas, incluso a niveles filogenéticos inferiores. Eckerman (1970) ha entrenado a unas palomas para que picoteen una clave dividida en varias regiones que el experimentador numeró para sí, de izquierda a derecha. A uno de los tres grupos de animales que constituyeron la población experimental se le enseñó a picotear en las regiones que correspondían a los números 10 y 11, o sea el centro de la clave, cada vez que aparecía un E tanto a 583 como a 506 nm. El segundo grupo picoteaba las regiones 7 y 8 frente a E a 506 nm y 13 y 14 cuando se pasaban E a 583 nm. El tercer grupo respondía a las regiones 4 y 5 para 506 nm y 16 y 17 a la longitud de onda de 583 nm. Cada R apropiada recibía E+ bajo un programa de intervalo variable con promedio de 15 segundos (IV 15"); es decir, el reforzamiento era otorgado con base en una contingencia temporal variable, cuyo promedio era de

15 segundos.[6] De esta manera se sostenía una proporción más o menos constante de R.

Obsérvese que el primer grupo tenía una respuesta idéntica para los dos E, ya que sus picotazos se daban en el centro de la clave, independientemente de la longitud de onda que la iluminara. El grupo número 2 tenía R distintas, pero la distancia entre las regiones en las que dichas R desembocaban era intermedia, mientras que el grupo 3 tenía R perfectamente diferenciadas en puntos opuestos de la clave para uno y otro E. Una vez que esta conducta estuvo establecida, se cubrió el disco y se proyectaron alternadamente un E horizontal y uno vertical. Los picotazos a este disco fueron reforzados en forma constante (rfc).

Al llegar a este punto se introdujo una nueva complicación en el procedimiento. Tras el prendido de la clave cromática, y si la R se daba en la región apropiada al E, se encendían otras dos claves y se presentaban de manera simultánea un E horizontal (0°) y otro vertical (90°). E+ era otorgado entonces si después de R a la región correspondiente a 506 nm se daba un picotazo a la clave con el E a 0°. Una R al otro E originaba un oscurecimiento de la cámara experimental. Cuando el primer E era de una longitud de onda de 583 nm, entonces la respuesta adecuada era picotear el E a 90°. Como en el caso anterior, la R equivocada producía un oscurecimiento. La estabilización de ese desempeño permitió que se pasara un programa de tasa variable de 3 respuestas como promedio (TV 3).

La consideración de cuán apropiada fue cada R, o en otras palabras, si se emitió ante el estímulo correcto, estímulo cuya corrección la fijaba por otra parte el E previo, llevó a concluir que los animales no mostraban una seguridad muy alta en el momento en que tenían que optar por una u otra respuesta, de acuerdo con las condiciones antecedentes. Sin embargo, pudo comprobarse que los pájaros que tenían la R más específica a cada uno de los dos estímulos anteriores, es decir, los que picoteaban regiones opuestas de la clave, se desempeñaron mejor. Dicho de manera sintetizada: estos animales tenían una R de componentes estimulativos fácilmente discriminables, y por

[6] Para que quede más claro lo anterior, t y n, o sea el tiempo y el número de respuestas, constituyen los dos términos sobre los que se puede definir una operación de reforzamiento de una operante dada. Si la especificación de las operaciones se hace en torno al tiempo, entonces se tienen los programas de intervalo fijo y variable (IF o IV). En IF cada vez que una respuesta se da tras haber transcurrido un t (x) se otorga E+. En IV, t es un promedio; o sea E+ se proporciona a una R después de pasar t (x − 1), o una vez que se llegó al fin de t x, o cuando ha terminado t (x + 1). Los programas dispuestos en relación con el número de respuestas instituyen que E+ se otorga después de un número fijo, o tras un promedio de R. Se tienen entonces tasa fija (TF) y tasa variable (TV). Los números después de los símbolos con los que se representan los distintos programas, especifican los valores de t o de n.

ello el control de la respuesta subsecuente no presentó la forma errática que caracterizó a los (O) con R indiferenciadas. Habíase producido un encadenamiento de R. La primera respuesta, que podría llamarse de observación (Rob), se convirtió en señal de la segunda, y de esta manera llegó a asegurarse la ganancia de E+.

En el momento en que se pasaron por la primera clave nuevos estímulos a 506, 525, 548, 565, y 583 nm, y se hicieron variar en la segunda clave las inclinaciones de las líneas a 0°, 30°, 45°, 60°, y 90°, se descubrió que el primer grupo seguía respondiendo a todos los E cromáticos dentro de la misma región de la clave; pero en el grupo 2 la localización de R cambió gradualmente para cruzar así la dimensión de E presentados (véase figura 15). Cuando, por otra parte, se cambiaron los E cromáticos a lo largo de los valores que se anotaron, pero se mantuvieron las inclinaciones de los E del segundo componente de la cadena a 0° y a 90°, la R que se dio a las inclinaciones de E estuvo correlacionada con la región sobre la cual se dio la primera respuesta; es decir se demostró la liga que existía entre la estimulación propioceptiva muy particular de una R determinada y la R que controlaba. Todavía más convincente fue el hecho de que cuando el E para la primera R fue blanco, entonces las localizaciones al azar de la R de observación determinaron las elecciones de las R subsecuentes.

Otra forma de diferenciar la respuesta es la usada por Rilling (1967), así como por Pliskoff y Goldiamond (1966). Consiste en establecer dos programas de TF de distinto valor, y después ligar n de TF a una de dos respuestas: un picoteo a la clave que se encuentra a la derecha, tras haber satisfecho el requerimiento de TF más largo, o un picoteo a la clave izquierda después de que TF corta ha sido terminada. De esta manera se alcanzaron porcentajes asimptóticos de respuestas correctas que se vieron perturbados por la introducción de retardos entre el completamiento del programa de tasa, y la ejecución de la R a las claves izquierda o derecha (Pliskoff y Goldiamond, obra citada), lo cual sirvió para indicar que al suprimir la relación de contigüidad temporal que existe entre la primera respuesta y la segunda se perdieron las señales que guiaban a esta última.

Con dos intervalos fijos distintos (Rilling, 1967) se logró que, por intermedio del número de R permitidas por cada uno de los intervalos, se controlaran las respuestas a la clave izquierda o la derecha. Así, se observaba que en el intervalo de mayor duración era factible emitir más respuestas, mientras que en el intervalo de menor longitud la imposición temporal fijaba el límite de las R emitidas a un número muy reducido. La comprobación de que en el caso de dos diferentes intervalos, es el número de R el e discriminativo, y no el tiempo, se

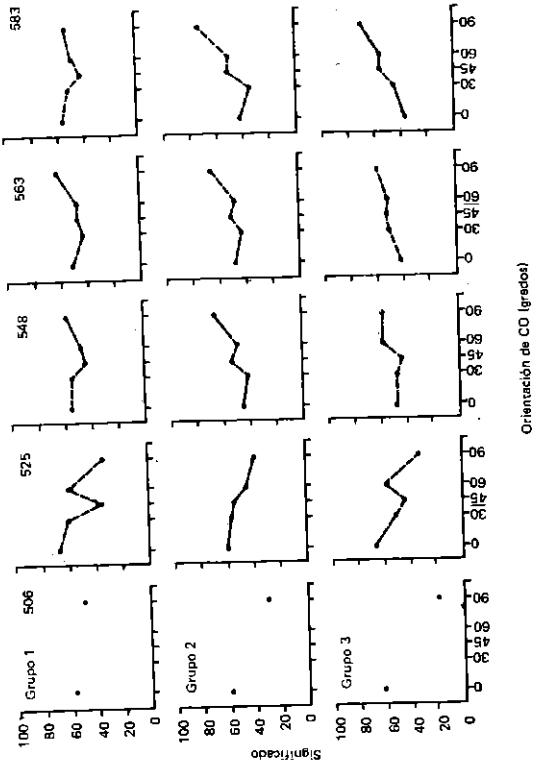


Figura 15. Respuestas de picoteo de unos pichones a estímulos cromáticos que diferían de los del entrenamiento a lo largo de la dimensión longitud de onda. El grupo 1 había sido previamente entrenado para que picoteara dos regiones adyacentes de la clave de respuestas ante dos estímulos, uno a 506 nm y otro a 583 nm. Al grupo 2 se le había exigido en el entrenamiento inicial que picoteara en la parte izquierda de la clave frente al estímulo a 506 nm, y del lado derecho ante el estímulo a 583 nm. La distancia entre una y otra región era de 76 milímetros. El grupo 3 recibió entrenamiento parecido, pero la distancia entre las dos regiones en las que tenía que dar el picotazo fue de 152 milímetros. Puede observarse un claro gradiente de generalización en el grupo 3. En la parte derecha de la figura aparece la probabilidad de la respuesta de esos mismos pájaros, a estímulos cuya orientación era intermedia entre 0 y 90°, después de haber sido entrenados para que sólo recibieran reforzamiento si picoteaban un estímulo horizontal (0°) cuando previamente se había presentado un estímulo a 506 nm, y para que picotearan un estímulo vertical (90°) cuando antes se presentaba un estímulo a 583 nm. La respuesta al estímulo cromático daba lugar a su desaparición y a la presentación del estímulo subsecuente (línea a 0, o a 90°). En este caso, además de los estímulos cromáticos iniciales (506 y 583 nm) se presentaron estímulos a 525, 548 y 565 nm. Puede verse que en los grupos 2 y 3 hay control de la respuesta a la orientación de la línea por la respuesta al estímulo cromático, en virtud de que se constata una inclinación del gradiente; no así en el grupo 1. (Fuente: Eckerman, D., 1970.)

hizo cuando se introdujo en uno y otro de esos intervalos un EΔ cuyos efectos, como ya se ha llegado a saber, son los de reducir la probabilidad de emisión de una R dada. Si el control de la segunda R hubiera estado ligado al tiempo, esta operación debería haber sido por completo inocua; sin embargo, se vio que cambiando el número de R se afectaba la elección. Por lo tanto, la conducta previa en ese tipo de opciones, había sido el factor determinante de la R elegida. Naturalmente, en los programas de tasa fija el problema consiste en saber cuáles son los e que surgen como consecuencia del desempeño; o dicho de otra manera, cómo el (O) diferencia una tasa fija larga respecto de una corta. Cualquier contestación que diéramos sería en este momento totalmente especulativa. Podríamos imaginarnos que es el grado de fatiga, o los cambios en el ritmo conforme se pasa de tasas pequeñas a tasas mayores. Por tanto, es factible suponer varias alternativas; de ahí que un intrumento de análisis más preciso de las propiocepciones, consideradas como señales, esté dado por las variaciones topográficas de R o por la fuerza exigida a cada R particular.

FUNCIONES DE EVOCACIÓN EN EL CONDICIONAMIENTO OPERANTE

Para explicar de qué modo se formaron las cadenas de R de los experimentos anteriores, volveremos a tomar el curso del análisis que dejamos sin terminar páginas atrás, y el cual tiene relación con el proceso de establecimiento de R condicionadas.

El E+ coincide en el tiempo con una R específica. Se hace factible acrecentar las probabilidades de emisión de dicha R, gracias a esa muy estricta relación temporal. Los estímulos que preceden al reforzamiento sirven sólo para anunciarlo y disponen, en consecuencia, las condiciones para la emisión de las R que van a ser reforzadas, a través de la activación generalizada que el RO produce. Al extinguirse, el RO fija una liga entre el E señal y el E+. A partir de ese momento el E señal, sin mediación alguna del RO, evocará la R reforzada. Encadenamientos simples de R se explican fácilmente por la transferencia de las funciones evocativas que son propias de E+, a otro E que antes no las tenía.

El paradigma del condicionamiento operante agrega elementos a la cadena que suponemos existe en el condicionamiento clásico. Repitamos los esquemas que hemos venido utilizando. El del condicionamiento clásico:

$$EC \longrightarrow Rs \longrightarrow RC \longrightarrow E+ \longrightarrow Rs \longrightarrow RA+$$

y del condicionamiento operante

$$ED \longrightarrow Rs \longrightarrow Rop \longrightarrow er \longrightarrow RC \longrightarrow E+ \longrightarrow Rs \longrightarrow RA+$$

Habíamos dicho que en el condicionamiento operante quedaba dentro del organismo la posibilidad de autogenerar las señales que anunciaban el E+. El último esquema muestra pues cómo esas señales se emiten cuando un ED ha aparecido.

La transferencia de funciones evocadoras es simple en condicionamiento clásico; se pasa de E+ a EC. Pero en condicionamiento operante vemos que es de E+ a er. Por otra parte, el proceso no se detiene ahí; hay otra transferencia de er a ED. De ese modo se explica que ED produzca en ocasiones RC; pero no sólo dicha respuesta sino también la Rop que, como ya vemos, puede comenzar siendo una respuesta preparatoria puesto que es el componente β de la reacción miogénica, el cual se escala hasta llegar a la R abierta que produce E+, exactamente de la misma manera como se escaló la RI a E+ a partir de los elementos preparatorios en condicionamiento clásico. En el caso de Rop hay un moldeamiento aprendido de los valores que se requieren para la emisión. Por lo que respecta a la RC que termina siendo RI al llegar el E+, el moldeamiento, si queremos aventurar una hipótesis, se hizo a lo largo de la historia filogenética; o sea, a partir de las propiedades irritativas iniciales del protoplasma, ciertas energías recurrentes escalaron una R que terminó por ser la natural de un receptor específico. Decíamos en el capítulo 2 que las R esqueléticas se hallan más libres, menos ligadas a un estímulo particular. De ese modo, no podemos predecir que R esquelética de las que componen los movimientos llamados voluntarios vaya a ser provocada por un E. La predicción acerca del momento en que surgirá una R esquelética es factible en el caso de los movimientos puramente reflejos, puesto que conocemos la programación genética del (O). Si conociéramos la programación que se ha establecido a través de las relaciones ambientales fijas encontradas en la historia individual del (O), relaciones que se conservan en las respuestas que el aprendizaje ha establecido, entonces nuestras posibilidades de predicción se extenderían a las R voluntarias. La primera de las predicciones es simple; conociendo E y (O) sabemos que seguirá una R motora y no otra.

La predicción acerca de las emisiones de las respuestas llamadas voluntarias requiere que el término (O) se descomponga en el elemento (a), que sería la parte que está programada por herencia, y el elemento (b) compuesto por relaciones E-R previamente aprendidas,

y sobre todo por el género de intermitencia de E+ sobre una relación E-R particular.[7] Ahora bien, Rop depende de ED, en tanto que ED es señal de E+ por la mediación de er. Siguiendo los pasos de la transferencia de funciones evocadoras de un E a otro, podemos llegar a predecir con seguridad un movimiento voluntario, e incluso una cadena de ellos. Podrá parecer que nuestro desarrollo teórico tiende a forzar los fenómenos o se contradice en algunos puntos, pues en un principio pareció que reducíamos los dos procesos de aprendizaje, el clásico y el instrumental, a un modelo operante a través del RO. Así, decíamos que el RO no es otra cosa que la emisión de múltiples suboperantes, unas pocas de las cuales son reforzadas ya sea homogéneamente (condicionamiento clásico) o de manera heterogénea (condicionamiento operante); y esa afirmación la hicimos, a pesar de que señalamos que el proceso de aprendizaje de emisión de una R comenzó siendo de tipo clásico, para convertirse en las especies más altas de la escala evolutiva en operante, aunque advertíamos que el hecho de que una R se emitiera al modo pavloviano o conforme al esquema operante, dependía de sus posibilidades de retroalimentación. Es decir, R ricamente moduladas por receptores internos podían autogenerarse, depender de sus propios e en el organismo para emitirse, mientras que sistemas de R sin interocepción discriminable tendrían que apoyarse más en los E externos. Entonces el mecanismo es idéntico; pero en un caso, el último, que corresponde a los procesos pavlovianos, las señales dependen casi exclusivamente de las secuencias de fenómenos en la realidad exterior, mientras que el tipo skinneriano de emisión de R está basado en señales autogeneradas que conducen a cambios en el medio. Por último, decíamos que la decisión de dividir en dos los procesos del aprendizaje era más bien de orden metodológico.

Algo que no debemos olvidar, pues la discusión de las funciones de RV se apoyará constantemente en ese postulado que consideramos básico, es que el proceso pavloviano está más ligado a secuencias impuestas al (O), mientras que los actos instrumentales abren el camino a secuencias autoimpuestas. Así, en la medida en que el medio pasa del exterior a las cinestesias, la conducta deja de depender de una situación concreta inmediata.

Insistimos tanto en la identidad de los procesos clásico y operante, porque el hecho de que se pase de uno a otro no significa que se pase del reino de la necesidad al de la libertad, de la respuesta

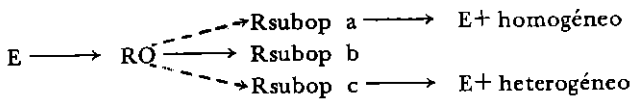
[7] Al hablar de intermitencia de E+ estamos refiriéndonos al programa de reforzamiento. En la vida real E+ no sigue en todas las ocasiones a una R, sino que se proporciona intermitentemente; ya vimos que la intermitencia puede estar ligada a t o a n.

provocada por un estímulo a la R no determinada. En realidad, el OV sigue dependiendo de los mismos factores causales que hacen que un organismo simple responda a un estímulo específico. La diferencia radica en que en el hombre intervienen un mayor número de mediaciones; pero esas mediaciones están igualmente impuestas por la realidad externa, y su surgimiento depende en mucho de las condiciones actuales del entorno al que se está respondiendo. Más adelante volveremos sobre esto.

Otra aparente contradicción en la forma en que venimos exponiendo el problema, podría resultar de lo que acabamos de afirmar en el sentido de que en el condicionamiento operante se produce la misma transferencia de funciones de un E a otro, la cual es característica del modelo de Pavlov. Al llegar a este punto tenemos todo el derecho de preguntar: ¿cuál es el proceso básico del aprendizaje? ¿Está fundado en la emisión de R previas al E, debiéndose la adquisición de las nuevas formas de reaccionar a las consecuencias que estas últimas provocan, en otras palabras, a E+? O bien, ¿es un mecanismo de transferencia de señales que implica que la emisión de R dependa siempre de un estímulo evocador? Uno de esos procesos, como Skinner (1938) lo hace notar, consiste en un operar sobre el medio, en tanto que el otro viene a limitarse a un simple responder.

Nuestra respuesta a esa pregunta será inmediata: es un proceso doble. Tanto el condicionamiento clásico como el operante requieren la emisión de R que actúan sobre la realidad exterior, siendo sus probabilidades aumentadas por E+. Asimismo, ambos se basan en una transferencia de señales en la cual acontece que la R que provocaba un estímulo llega a ser producida igualmente por otro.[8]

Expliquémonos y hagamos ver que no existe contradicción alguna en lo que hemos venido diciendo. Recurramos a nuestros esquemas para dilucidar mejor los puntos oscuros.



En tal esquema Rsubop a, b y c son respuestas suboperantes o R preparatorias, ya sea de acomodación de los receptores, de baja de los umbrales en los analizadores periféricos, R glandulares del simpático o respuestas β miogénicas. Respecto de estas últimas hay que decir

[8] Vale la pena reiterar, aunque es algo que partiendo de nuestras primeras formulaciones está implícito en el texto, que el mecanismo de transferencia de señales no es E — E; siempre hay una mediación de R en ese traspaso de funciones. Los esquemas del condicionamiento que vienen en la obra deben ser considerados tomando en cuenta esta última advertencia. En función de la sencillez, no en todos los casos hemos detallado completamente el proceso.

que aparecen en todo el cuerpo, independientemente de la modalidad sensorial estimulada. El proceso clásico será aquí E ⟶ R (subop) a^1 ⟶ E+ homogéneo ⟶ Rs a^2. Los numerales 1 y 2 son signos de los grados de magnitud de la R. Si expresamos lo anterior mediante símbolos tradicionales, tendremos:

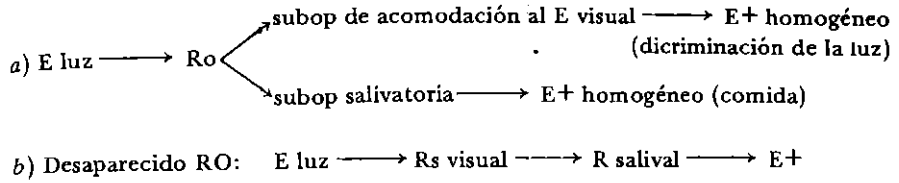
$$EC \dashrightarrow RC \longrightarrow E+ \longrightarrow RI$$

El proceso operante consistirá en: E ⟶ R subop c^1 ⟶ E+ heterogéneo ⟶ Rs ⟶ RA+, lo que en términos de los símbolos usuales se traduciría así:

$$ED \dashrightarrow Rop \longrightarrow E+;$$ o en la forma más completa: $$ED \dashrightarrow Rop \longrightarrow er \dashrightarrow RC \longrightarrow E+ \longrightarrow Rs \longrightarrow RA+$$

Los dos procesos pueden interpretarse pues como simple emisión de R o como transferencias de funciones evocativas de los E. El primer caso queda así explicado en el esquema anterior.

Antes de pasar al segundo señalemos que el RO constituye el elemento fundamental sobre el que descansan uno y otro proceso de aprendizaje, el clásico y el operante. A través de RO se descubre la señal de E+. Ya hemos indicado que cuando RO se extingue, deja bien establecida la ligazón entre EC y EI. En el proceso de extinción de RO se puede ver cómo sus diversos componentes van perdiéndose uno a uno. En un principio el reflejo es una reacción inespecífica de poner en actividad todos los mecanismos de respuesta; pero conforme el E que lo provocó se repite, vamos descubriendo que el último componente que queda es el ligado a dicho estímulo, disminuyendo, como diría Germana (1973), los grados de libertad o de incertidumbre en la conducta. O sea, si se utiliza una luz y se toma como medida del RO la activación de los ritmos corticales, que asumen frecuencias más rápidas en el momento de presentación del E, se observará que el bloqueo del ritmo α occipital será el último en desaparecer. Para tomar otro ejemplo, diremos que si se usa una e propioceptiva, será el bloqueo del ritmo de Rolando el que permanecerá por mayor tiempo (Sokolov, 1963). Se ve así como el RO le va dejando el lugar al estímulo específico. Del conjunto de suboperantes emitidas sólo quedan las reforzadas. Cuando se aparean dos E, la Rs al estímulo que aparece primero en el tiempo, desencadenará posteriormente la respuesta anticipatoria que antes provocaba RO.



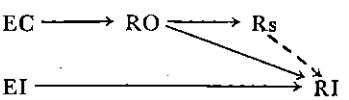
El mismo esquema es válido para una operante; y si el mecanismo no ha sido objeto de estudio, ello obedece simplemente a que el método operante no permite descubrir las relaciones evocadoras que hay entre E antecedentes y R subsecuentes, ya que E+ se proporciona a la aparición de una R, y no es sino hasta después que se fijan los ED y EΔ. No obstante si se sigue el proceso contrario se observa cómo se puede llegar a obtener una operante a partir del RO.

El antecedente de ese trabajo estuvo determinado por el curioso resultado de Skinner (1972) en el que tras el otorgamiento de E+ no correlacionado con ninguna R del animal, es decir, proporcionando el E reforzante de una manera por completo arbitraria, se observó que los animales mostraban comportamientos estereotipados que repetían incesantemente. Skinner les llamó a estas conductas supersticiosas, ya que se fijaron a pesar de que su ejecución no tenía nada que ver con la entrega de E+, de la misma manera como un niño puede cruzar los dedos para que su madre no le pegue, o alguien puede danzar para que llueva, pudiendo ocurrir a veces que la madre perdone y la lluvia caiga.

El reforzamiento les vino a los animales en el momento en que realizaban un acto determinado. Esa coincidencia accidental determinó que se aumentara la probabilidad de las emisiones de la R así reforzada. La conducta terminó por fijarse de un modo muy estable, en virtud de que la intermitencia del reforzamiento llegó a incrementar su tasa y, con ello, la posibilidad de que volvieran a darse correlaciones artificiales entre R y E+. La topografía de la superstición de la paloma se hubiera podido predecir con base en el RO. De hecho, eso fue lo que hicieron Brown y Jenkins (1968), aunque en la discusión de sus resultados no toman en cuenta el reflejo que nosotros colocamos en el centro del proceso. Brown y Jenkins (*ibid*) automoldearon la R de picoteo de unas palomas, presentándoles un E luminoso antes de la entrega del reforzamiento. Esta última operación se hacía en forma no condicional a la conducta del (O), es decir, de modo arbitrario. Después de varios ensayos apareando luz y E+, los animales comenzaron a picotear la clave. Se podría decir que el picoteo surgió en virtud de que el receptáculo para la comida estaba iluminado con el mismo tipo de luz que el de la clave, y que entonces

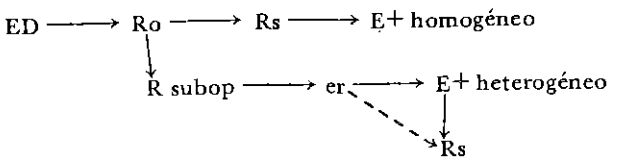
se había producido una generalización de estímulos; pero se hizo que la luz de la clave fuera de distinto color para evitar ese efecto, y nuevamente el picoteo surgió sin que mediante una operación premeditada se le hubiera hecho coincidir con el E+.

¿Qué sucedió? La luz provocó un RO, el pájaro se volvió hacia el E novedoso, y en ese momento cayó E+. De acuerdo con nuestro conocimiento de RO, la primera presentación de E debería estar compuesta por activaciones inespecíficas de los sistemas de R del organismo; y eso precisamente es lo que la película tomada por Brown nos muestra. La primera aparición de E despertó un aumento general de la actividad. Poco a poco se observa en ese film que las respuestas se fueron centrando en las vecindades de E, por último se adiverte la aparición del movimiento de picoteo. En otras palabras, las respuestas se circunscribieron a zonas bien delimitadas del ambiente y la activación muscular preparatoria fue escalándose progresivamente hasta llegar a una R abierta. ¿Por qué esa R y no otra? Aquí sólo podemos hacer conjeturas; quizá porque esa es la respuesta instrumental *par excellence* en el montaje hereditario de un pájaro. En el perro tal respuesta consistiría en morder, y los registros del laboratorio de Pavlov nos dan algunos ejemplos de ello, aunque interpretados en el sentido de que se había hecho una transferencia de funciones de los E. En el mono, siendo la respuesta instrumental preferida los movimientos de aprehensión, éstos serían los factibles de darse. Sidman y Fletcher (1968) comprobaron esto último con un procedimiento análogo al de Brown.[9] Pero, ¿por qué los perros de Pavlov no siguieron mordiendo la fuente de E, mientras que las palomas de Brown y los monos de Sidman continuaron ejecutando su R instrumental? La respuesta podemos encontrarla en la diferencia de procedimientos. En los estudios de condicionamiento operante cada R recibe por lo general una retroalimentación inmediata después de que ha sido ejecutada; el ED se apaga o suena un "click". Se realiza así un proceso de transferencia del que en seguida hablaremos el cual fija la R operante que, a fin de cuentas, no es otra cosa que un elemento intermedio dentro de una cadena de R que lleva a E+. Tratemos de presentar pues esos mecanismos de transferencia de los que tanto hemos hablado. Los del condicionamiento clásico son de sobra conocidos:



[9] En el experimento de Sidman y Fletcher se automoldeó incluso una R que en uno de los monos no había podido ser moldeada por los experimentadores.

En el condicionamiento operante tendríamos:



La discriminación de la R que se constituirá en señal o EC de E+ implica una red de receptores propioceptivos muy amplia, para fijar cuáles son los E que dentro del organismo señalan E+. La primera transferencia se hace de E+ a er. A partir de ese momento el (O) comenzará a autogenerar er. Sin embargo, para que dicha autogeneración desemboque en E+ hace falta también que se discrimine en el medio el E cuya presencia o ausencia marca la ocasión en la cual el reforzamiento va a otorgarse o no. Mediante RO se busca ED; una vez encontrado dicho estímulo vemos que se convertirá en señal de er. Las dos fases del proceso pueden descomponerse en la fase inicial en la cual se transfieren las funciones evocadoras de EI a er; ello determinará, como ya lo hemos dicho reiteradamente, que se autogenere er. La fase final consiste en la transferencia de las funciones evocadoras de la suboperante con que se inicia er, a ED, lo cual hará que ED provoque la R abierta que dará lugar al complejo estimulativo total de er. Esquematizando el proceso, hagamos que er^1 y er^2 sean suboperantes preparatorias de er^3, o estado final de la estimulación propioceptiva que deja la ejecución completa de R. Entonces:

$$ED \longrightarrow Rs \longrightarrow r_1 \longrightarrow er_1 \longrightarrow R_2 \longrightarrow er_2 \longrightarrow R_3 \longrightarrow er_3 \longrightarrow E+$$

El mantenimiento de la relación de E+ a er_3 exige que la transferencia de funciones de E+ a er_3 se haya realizado previamente; de esa manera er_3 será un reforzador secundario y mantendrá la respuesta a ED. Eso quiere decir, en concreto, que nuestros actos son reforzantes en virtud de un proceso de transferencia o de aprendizaje de E+ secundarios. Creemos así haber aclarado un problema que desde el capítulo 2 ha sido varias veces planteado con el objeto de demostrar en las sucesivas ocasiones la solución que primero dimos, incorporando cada vez los nuevos elementos adquiridos en el curso de la exposición. Pero, ¿cómo se vincula ese problema teórico al que ahora nos ocupa?; o sea, ¿cuáles son las relaciones que guarda con nuestro propósito de llegar a demostrar que en el organismo se establecen cadenas de R destinadas a servir de señales a la R instrumental, para

que esta se emita en el momento y en el lugar apropiados? Como podrá haberse notado ya, el hecho de que er se convierta en E+ o reforzador secundario o aprendido, tiene una importancia extraordinaria. Precisamente esas propiedades reforzantes secundarias son las que permitirán a los elementos de una cadena de R su permanencia. Los lazos que se establezcan entre E+ y el último elemento de la cadena serán entonces muy importantes.

ESTABLECIMIENTO DE MULTIOPERANTES O CADENAS DE RESPUESTAS

Para continuar con el desarrollo de los principios conductuales que servirán para explicar las complejas cadenas de R autogeneradas típicas del 2º sistema de señales, agregaremos a nuestro acervo conceptual y a nuestro sistema simbólico algunos de los términos usados por Findley (1962) en el estudio de multioperantes. Una cadena es un patrón serial de R en el que cada una de las operantes emitidas por el (O), o una serie de dichas operantes, sirve para establecer en el medio las condiciones que permitirán la emisión de la R o la serie de R que le sigue. Los elementos de la cadena pueden estar constituidos por dos posibles fenómenos conductuales: $\underline{op}\ /\ \underline{\quad}$, que representa la emisión de una R abierta; o bien: $\underline{op}$, que significa que desde el punto de vista del observador o de la definición de R que en ese momento está manejado, el (O) no emitió respuesta alguna. Si por otra parte, ———| E+ o E— se toma como símbolo de la consecuencia que recibe una operante, indicando además que tras el reforzamiento se establecen las condiciones que precedieron a la emisión de la operante, y si o——→ E+ se emplea para señalar que después de la aplicación del reforzamiento cambian las condiciones, entonces una cadena simple podría representarse así:

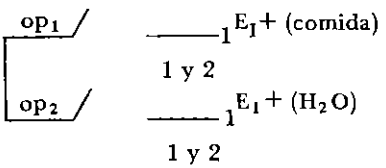
$$\underline{\text{ED luz op}_1}\ /\ \underset{TF_5}{\circ\!\!\longrightarrow}\ \underset{6''}{\underline{\text{op}_2}|}\ E_I+ \text{ (comida)},$$

lo cual significa que ante el ED luz, una operante bajo un programa de tasa fija llevó a un reforzador condicionado que cambió las condiciones estimulativas; es decir, instaló un ED distinto, bajo el cual la no emisión de una operante durante un periodo de 6 segundos condujo a que se aplicara el reforzador incondicionado comida, y restableció las condiciones para la emisión de la primera operante,

o sea, el ED especificado como una luz. Si concretáramos todavía más lo anterior, ED luz puede ser un E cromático rojo; el E siguiente, que surge después de la emisión de cinco operantes, valor éste de TF, podría ser un E de color verde que funciona como E+ para op_1. Por último, el que el animal no accione la palanca en 6 segundos llevará a E_1 + y a la aparición, otra vez, de la luz roja.

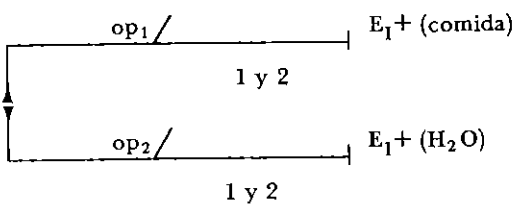
Sin embargo los ED no siempre marcan la condición propicia para una sola conducta. Si un OV asiste a una reunión social, los ED de la misma no sólo marcarán que el puede emitir la operante verbal "Me gustaría tomar un ≪whisky≫" y repetir, con las variantes del caso, dicha RV hasta terminar completamente embriagado. La situación social le señala también al sujeto de nuestro ejemplo la oportunidad de que discuta con un amigo un problema profesional que podría ser resuelto con la ayuda de éste, o la de dirigirse más bien a otro, para ponerse a platicar sobre las últimas competencias deportivas; o bien buscar una muchacha que conoce y de quien sepa que va a asistir a la citada reunión, y que además le atrae de manera especial. O sea, se verá obligado a elegir una de esas tres posibles operantes. Deberá decidirse por una opción.

Las opciones serán reversibles cuando la emisión de una no afecte las contingencias de la otra.



La línea vertical del esquema señala que las dos condiciones están en efecto.

Es factible que una opción tenga caracteres de irreversibilidad:

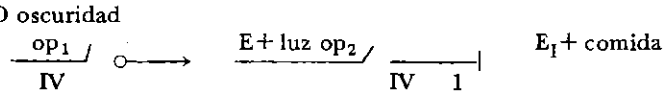


Aquí la vertical con los dos símbolos agregados indica que las opciones se excluyen mutuamente.

Por último, tenemos los árboles y las arboledas. Un árbol es la combinación de cadenas o de operantes con opciones, mientras que una arboleda está formada por dos o más árboles.

Los esquemas de Findley nos permitirán explicar entonces algunos de los comportamientos más complejos en el OV; entre ellos, ciertos órdenes seriales de RV. Antes, veamos cómo funciona el esquema con organismos inferiores. Sobre todo, en virtud de que es algo esencial que adquiramos la convicción de que E+ afecta, a través de ciertas mediaciones, los componentes lejanos de una cadena.

Findley ha establecido la cadena siguiente en unas ratas:

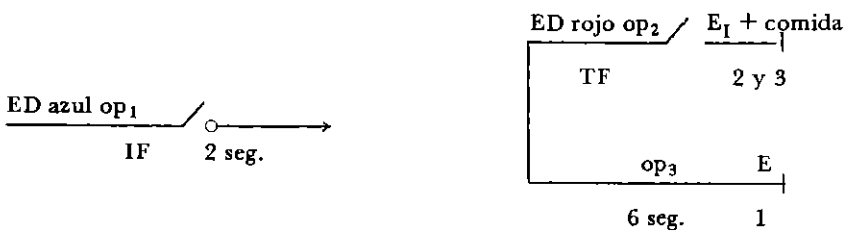


En este caso la operante jalar una cadena bajo el ED oscuridad, en un programa de intervalo variable, daba lugar a la aparición de una luz que servía como E+ secundario de la primera operante, y como ED de la segunda, que también bajo intervalo variable llevaba a la recepción de EI+.

Las manipulaciones experimentales consistieron en dejar el IV de la primera operante sin tocar, y en cambiar los valores del IV de la segunda operante. Se vio que esta operación llevaba a cambios en la tasa de emisiones de la primera operante; a mayor IV en la segunda operante, menor tasa de R en la primera. En otras palabras, las contingencias de reforzamiento cambiaron las probabilidades de emisión de la conducta.

Cuando se emplean cadenas de dos o más operantes a TF, se observa que el aumento en los requerimientos de uno de los componentes repercute negativamente en el desempeño de los que lo preceden, aunque facilita los que le siguen.

Con el árbol



En el esquema la primera operante a IF 2 segundos bajo ED azul produce ED rojo que implica una opción: elegir operante 2 bajo tasa fija, la cual conducirá a EI+; o en su lugar, adoptar la operante 3, que consistirá en la no emisión de una respuesta en un periodo de 6

segundos, lo cual dará lugar a que la clave de R se encienda otra vez con un color azul y, de esta manera, se reinstalen las condiciones de operante 1. Por otra parte, la obtención de EI+ con la operante 2 deja el estímulo discriminativo rojo, que señala la necesidad de decidirse por una opción. Decíamos que se descubrió, con este árbol que las variaciones de los valores de *n* en TF, determinaban la opción. Así, con TF pequeñas el animal casi no caía en la situación gobernada por el E azul. Es decir, en rojo la R se emitía en forma acelerada, con pausas mínimas que pocas veces excedieron de 6 segundos. Sin embargo, un valor muy grande para TF, digamos 125, llevaba a pausas después de E+ que desembocaban casi siempre en la caída en azul.

Uno de los principales méritos de Findley es el haber realizado una investigación que prolongó el ambiente experimental 24 horas sobre 24, durante meses. El trabajo se hizo con monos que vivían en una cámara experimental en la que se les proporcionaba agua, comida y emisiones radiofónicas, de acuerdo con los desempeños específicos para cada tipo de estimulación. La recepción de cada uno de esos estímulos dependía de una cadena de conductas cuyo primer elemento consistía en oprimir una palanca a TF en presencia de una luz blanca. La satisfacción del número de respuestas requerido por el programa de tasa, originaba el encendido de una hilera de cuatro luces de distinto color. Debajo de cada luz había un interruptor; mediante la opresión del mismo se apagaban todas las luces del despliegue, encendiéndose entonces, arriba de un botón colocado en otra parte, una luz que tenía el mismo color de la lámpara del interruptor que se acababa de manipular. Sobre este último botón era necesario cumplir la exigencia final para la entrega de E+, o sea la emisión de una operante a TF. Cada uno de los colores del despliegue de luces estaba asociado a un reforzamiento; el (O) tenía que elegir, pues, la R que le iba a llevar a uno de los diversos E+ ofrecidos.

El procedimiento experimental consistió en variar los valores de tasa fija. Así, se contó con un instrumento precioso de análisis, pues la aparición de uno de los elementos intermedios de la cadena quedó vinculada a las manipulaciones que se hicieron sobre el último. De hecho, se observó que el reforzamiento repercutía rápidamente sobre ese elemento intermedio. Cuando la entrega de E+ se hacía después de un valor de TF corto, la elección del estímulo discriminativo que llevaba a ese reforzamiento se incrementaba, salvo para las emisiones radiofónicas acerca de las cuales se descubrió que no eran muy reforzantes para el animal, dado que la opción que conducía a establecer las condiciones necesarias para recibirlas casi nunca se realizó. Ahora bien, los valores de tasa fija, muy altos en el último componente de la cadena, hicieron que cayera el elemento interme-

dio que le correspondía. Por ejemplo, por encima de TF-80 el (O) no volvió a elegir el ED que marcaba la oportunidad de que esa tasa se ejecutara para obtener como reforzamiento una luz.

Resta por saber en estos casos cuál es el factor determinante. Variando las exigencias para la entrega del reforzamiento, es decir, haciendo mayor o menor la tasa fija establecida para el último componente de la cadena, se disminuyó o aumentó la probabilidad de aparición del segmento intermedio. Ferster y Skinner (1957), al discutir los programas de reforzamiento, desdeñan el estudio de las características cualitativas específicas de las variables independientes que en este tipo de situaciones experimentales intervienen, aun cuando su preocupación principal, confesada sin ambages, era la de analizar cómo la conducta influye sobre la conducta; se conformaron con hacer manipulaciones gruesas de la variable "estímulo", que en este caso no es otra cosa que la tasa de R.

No cabe duda de que de ese modo podemos sujetar a control las respuestas que en un momento dado nos interesan, cambiando sus distintas probabilidades; pero al proceder de tal manera sigue escapándosenos el E particular concreto, definido en términos de lo que vendría a ser su cualidad distintiva, E que a fin de cuentas es al que responde el (O). Se nos podrá decir: ese estímulo es la tasa de R; pero con ello no se contesta a la pregunta acerca del contenido concreto de la variable física particular que constituye el estímulo en cuestión. En el caso que discutimos la pérdida de uno de los elementos de la cadena, ¿se debió a que una vez aumentado el número de respuestas en la tasa, se alejó el reforzamiento? La operación inversa, que consiste en fijar un requerimiento más pequeño en cuanto a la emisión de R, ¿asegura a ese componente intermedio, a través de la aproximación de E+ ? El hecho de alejar o acercar el reforzamiento, ¿determina que las señales intermedias pierdan o ganen valores reforzantes adquiridos? No lo sabemos.

Ferster y Skinner dicen no estar interesados en la forma como se reciben los E. Si se presenta un color al (O), y ese color controla una operante, se establece así una relación. Si una tasa fija se impone y en la conducta del animal surge un cambio repetible cada vez que la misma tasa está en vigor, entonces sabremos que existe un lazo funcional entre la variable independiente y la dependiente. Es cierto, no cabe duda alguna al respecto; empero, consideramos que de ese modo hemos dado sólo un primer paso en el análisis. Una vez conocidos los vínculos que se forman entre E y R, debe continuarse el estudio hasta que se hayan aprehendido los aspectos micromoleculares, los puntos para utilizar una imagen metafórica en los cuales se anuden los lazos funcionales.

Por desgracia, debemos confesarlo, nuestra metodología no ha sido suficientemente desarrollada en el caso del estudio de las propiedades estimulativas más específicas de las respuestas. Por ello el lenguaje, con su topografía tan finamente matizada,[10] nos permite por lo menos el planteamiento de algunos problemas. A este nivel tal vez no podamos pedir más. El regreso al estudio de las RV nos abre pues un mayor número de caminos, aunque aumenta los riesgos. Para no verse sorprendido por estos últimos, es preciso valerse del mayor rigor experimental posible.

Hasta el momento sabemos con cierta seguridad que el E+ constituye la variable de mayor importancia en el proceso de fijación de cadenas de conducta. Incluso puede llegar a predecirse cuál de varias alternativas se adoptará, si se toma en cuenta el tipo de intermitencia de reforzamiento utilizado con cada una de ellas.

En los estudios a los cuales acabamos de referirnos, los segmentos de la cadena, concebidos gruesamente como grupos de R emitidas bajo el control de un E aislado, reciben a su terminación un reforzamiento secundario. Es decir, si analizamos las cadenas de R estudiadas por los diversos autores que hemos citado, observaremos que una vez terminada una tasa fija o un intervalo variable, un estímulo externo marca un cambio en las condiciones ambientales. Ese E sirve tanto para otorgar un reforzamiento secundario como para señalar que ahora se exigen otro tipo de emisiones.

Un factor fundamental para sostener una cadena, consiste en que cada uno de sus elementos debe estar bajo control de estímulos; o dicho de otra manera, es necesario que las respuestas reciban una retroalimentación. La pérdida de estas retroalimentaciones o de sus valores reforzantes secundarios entrañará una baja en la probabilidad de la R a la que están ligadas. Las cadenas con una retroalimentación presentada exteroceptivamente, permiten investigar de una manera harto fácil esas transferencias de las que Pavlov tanto se ocupó. Sin embargo, la retroalimentación no sólo se encuentra en el exterior sino que también se lleva a cabo desde el interior. Cada vez que el medio no ofrece E fijos, el (O) se los proporciona.

[10] No debe ser motivo de confusión el hecho de que cuando se usa la R como variable dependiente no se tome en cuenta su topografía, mientras que cuando se le emplea como variable independiente esa topografía, rechazada en un caso, se considere el elemento esencial. Las razones son obvias, por lo cual no las enumeramos. Basta, creemos, con este llamado de atención (véase también Ferster y Skinner, 1957; en particular la pág. 10: "In certain cases the topography of behavior can serve as a discriminative stimulus controlling other behavior . . . We deal with a response both as an activity of the organism and as a part of a series of events affecting the organism as a stimulus".)

PROGRAMAS DE REFORZAMIENTO DE RESPUESTAS ESPACIADAS Y RESPUESTAS MEDIATORIAS

Encontramos la prueba de la última afirmación en el inesperado surgimiento de respuestas mediatorias cuando se utilizan los llamados programas de reforzamiento diferencial de tasas lentas RDLR,[11] o de respuestas espaciadas en los que el (O) recibe un E+ si y solo si su respuesta no se da antes de un determinado periodo después de que la última R fue reforzada. Como el intervalo de tiempo entre las respuestas (ITR) y la ausencia de las mismas constituye la base para el E+, se dice de manera convencional que es el propio intervalo el que recibe el reforzamiento (Catania, 1968). Este tipo de programas ha dado lugar a una intensa investigación que, por lo general, ha permitido constatar que a través de las condiciones experimentales en juego, efectivamente se logra espaciar las R reforzadas, a las que llamaremos respuestas bajo control de intervalo. Sin embargo, se ha observado también que entre una y otra R bajo control de intervalo, se forman cadenas de respuestas intermediarias que cumplen funciones mediacionales.

Hodos, Ross y Brady (1962) fueron los primeros en descubrir, un tanto accidentalmente, dicha cadena de R mediatorias. Estos autores estudiaban los correlatos electroencefalográficos del comportamiento de los monos en el curso de los programas RDLR. Al analizar los registros observaron una serie de artefactos cuya distribución temporal les sorprendió, pues aparecían precisamente en los intervalos interrespuestas. Cuando se impusieron como tarea el descubrir en la conducta del (O) las causas específicas de la contaminación del registro electroencefalográfico, debido a la intromisión de electromiogramas, notaron que en los ITR se ejecutaban movimientos estereotipados de una alta regularidad. Si de una u otra manera dichos movimientos se suprimían, el desempeño bajo RDLR se deterioraba y el animal empezaba a perder E+.

Laties, Weiss, Clark y Reynolds (1968) reconocieron en la rata, en los ITR de RDLR, diversas conductas repetitivas que fueron objeto de varias manipulaciones experimentales con el fin de descubrir si en realidad formaban una cadena que llevaba al reforzamiento. Así, se perdieron reforzamientos cuando se suprimió dicha conducta por medio de condiciones estimulativas que impedían que apareciera, o cuando se llevó a cabo un cambio en su tasa a través de inducción farmacológica de un aumentado ritmo de emisiones, gracias a una

[11] Por reforzamiento diferencial de lento responder; en inglés, DRL.

sustancia activante como es la anfetamina; o al perturbársele mediante la retirada de presuntos ED. Se comprobó así, primero: que si la R mediatoria no se dejaba aparecer, el espaciamiento de las R de opresión de la palanca se perdía; segundo: que al establecerse la R mediatoria con su patrón estereotipado de movimientos, venía a llenar el tiempo que separaba las R bajo control de intervalo. O, si se quiere decir lo anterior de otra manera, las R mediatorias servían para mensurar el ITR; consecuentemente, el hecho de que se les acelerara conducía a una especie de reducción del tiempo, tal y cual éste transcurría en función de los ritmos de emisión de la R de la rata.

Aclaremos esto último homologando las medidas del intervalo por parte del experimentador, con las que hace funcionalmente el (O) bajo estudio. El primero se sirve de un artificio mecánico de relojería; los límites del intervalo son marcados por la distancia recorrida por las piezas móviles del aparato que utiliza, a una velocidad constante. Por lo que respecta a la rata, varias respuestas encadenadas a un ritmo más o menos estable fijan el principio y el fin del lapso en el cual no se debe de responder. Si la serie conductual se acelera, a la vez que la serie mecánica conserva su velocidad, no es incorrecto afirmar, de acuerdo con las categorías explicativas de un observador humano, que corrieron dos tiempos, siendo el de la rata más corto que el del experimentador; de ahí que aquélla perdiera reforzamientos.

Tercero: se descubrió, asimismo, que la cadena de respuestas que en forma adventicia se había reforzado en el (O), estaba todavía bajo el control de ED externos, pues cuando se quitó el manipulandum para la R bajo control de intervalo, también desaparecieron las R colaterales o mediatorias.

Cuarto y último: para observar los vínculos entre las R colaterales y E+ se puso al (O) bajo extinción, suponiéndose que la primera respuesta que habría de extinguirse iba a ser la intermediaria, en virtud de que estaba mantenida por E reforzantes secundarios. Tal suposición se comprobó y de esa manera pudo destacarse la efectividad de E+ para prolongar sus efectos y mantener cadenas largas de conducta, a través de otros E a los que transfieren sus funciones.

De nuevo se nos impone el hecho de que el (O) responde a una conjunción de estímulos: unos provenientes del exterior, y otros originados en el interior; estos últimos tienen las mismas propiedades evocativas que los primeros. La conducta se encuentra a veces bajo control de la propia conducta, conclusión ésta que hemos venido repitiendo de tiempo en tiempo para ayudarnos a desvanecer las dudas persistentes que en las concepciones que tenemos acerca del control de nuestros actos, han sido infundidas durante siglos debido a la representación que se ha hecho del conocimiento

como algo inmaterial, una estructura o un esquema; no una secuencia de R. Dentro del cuadro ideológico de nuestra época créese que las únicas guías dignas del ser humano son las estructuras cognoscitivas, definidas en abstracto. Las R esqueléticas o viscerales nos recuerdan mucho a nuestros antepasados filogenéticos; por eso son desdeñadas. Empero, las formas abiertas de comportarse que muestran los animales nos sirven ahora para demostrar que en el OV la capacidad para autogenerar señales no surgió *ex nihilo*.

Pero continuemos con los antecedentes en el animal, y sigamos estudiando el ventajoso programa de respuestas espaciadas, en el que como Blough (1963) explícitamente lo indica, ". . . certain of the responses that contribute to the ≪ rate ≫ (lo mismo sobre). . . variable interval (que sobre). . . DRL schedules are almost entirely controlled by prior responses; their probability does not vary with extinction, stimulus change, etc., except indirectly through changes in the probability of the responses which they depend" (Pág. 245).

Los distintos valores de ITR de RDLR nos permiten descubrir la extensión en la que una conducta puede quedar todavía bajo el control de E+ secundarios, pues aumentando ITR observaremos cómo se forman nuevos eslabones en la cadena (Wilson y Keller, 1953). Si por otra parte, para espaciar las respuestas el (O) recurre a conductas colaterales, entonces la facilitación de estas últimas mejorará el desempeño en RDLR. Un programa concurrente en el que al mismo tiempo estén en vigor dos condiciones de reforzamiento servirá a estos fines, dado que la emisión de respuestas sobre el manipulandum que no corresponde a RDLR, habrá de servir de mediador adecuado, asegurando de ese modo el espaciamiento. Con un programa concurrente RDLR-IV se ha visto que esto es precisamente lo que sucede. Así, la conducta requerida para obtener E+ en IV sirve de mediación al proporcionar un conjunto de reacciones alternativas ligadas una con otra, las cuales, al llegar a un determinado punto, anuncian la oportunidad para emitir la R espaciada. El reforzamiento consistente proporcionado a R de IV, facilita todavía más el proceso (Segal, 1961).

Para hacer que el ambiente experimental sea más propicio para el surgimiento de estas cadenas puede emplearse un E que despierte con facilidad una R determinada. Una R que se hace surgir de esa manera aumenta las probabilidades de formación de una cadena, en virtud de que desde un primer momento se le ofrece al (O) una R alternativa, la cual puede ligar a la R bajo control de intervalo a través de simples asociaciones temporales. Segal y Holleway (1963) pusieron a disposición del (O) un recipiente que contenía agua. Bajo RDLR, los animales bebieron exageradamente, siendo aquí la R de

tomar agua la que constituyó una respuesta mediacional. El fino control de estímulos al que estaban sujetas estas R colaterales, se comprobó cuando dejó de darse E+ a las opresiones de la palanca. En estos casos el animal, después de apretar la palanca, no realizó la R mediacional, como generalmente acostumbraba hacerlo; o sea, el ED para la conducta de beber era la entrega de E+. Huelga decir que si se retiraba el estímulo agua y desaparecía con ello la R mediatoria, el desempeño sobre RDLR se perturbaba. En otro estudio de Segal (1963), los (O) se acomodaron fácilmente a los requerimientos de RDLR cuando tuvieron dos palancas a su disposición, una para RDLR y otra para la R mediatoria. El uso de un E reforzante secundario, el sonido de un zumbador que se presentaba a la terminación de la respuesta intermediaria, ayudó en un mayor grado al debido espaciamiento de las respuestas.

Kelleher, quien tiene en general muchas reservas respecto de la formación de cadenas para llenar los intervalos interpuestos en los programas de t (Kelleher, 1966), ha establecido RDLR con disponibilidad limitada (DL); es decir, programas en los que E+ se da siempre y cuando R se emita no antes de tx, pero no después de (tx) + 1. Por ejemplo, RDRL 20″ DL 3″ quiere decir que sólo se refuerzan R emitidas en un periodo de 3 segundos después de que han pasado 20 desde la aplicación del último E+. Se piensa que por medio de estos programas se evita la formación de cadenas, pues si bien las R mediatorias serán reforzadas cada vez que su terminación coincida con el transcurso del tiempo mínimo, no recibirán E+ cuando excedan el límite de la disponibilidad; y de este modo será muy difícil que se llegue a alcanzar el preciso ajuste que es necesario para un espaciamiento de R tan estricto. Con estos programas sin R mediatorias abiertas se ha logrado que el (O) obtenga regularmente E+, o sea, que adquiera el lento responder exigido (Kelleher, 1966).

Anger (1963, 1968) tampoco ha encontrado cadenas mediatorias abiertas en RDLR, aunque supone que ". . . animals have available some events either internal or in their behavior that change in a consistent way with time after the last response. . . The events function like external stimuli at least to the extent that differences in responding can be conditioned to these organism diferences" (1963, pág. 479). Sin embargo, la supuesta ausencia de cadenas mediatorias se puede deber, en palabras de Weis, al hecho de ". . . that these may vary as a function of IRT lenght. It is posible too, to conceive of a chain of beavior, incorporating lever press, which extends, say, over five, IRTs. This would make it extremely dificult for an experimenter to detect, simple by visual observation, any uniformity in pattern wich would suggest that mediating behavior had developed (Weis, 1970, pág. 288).

Pese a los reparos de orden lógico de Kelleher (1966), Laties, Weis y Weis (1969) han propiciado el surgimiento de conducta colateral bajo RDLR 18", poniendo pasadizos para que los siguieran las ratas con las que trabajaron, o aplicando E que evocaban R orales de distinta índole. Una vez surgida la R mediatoria, que en todos los casos fue una R oral, lo cual constituye un rasgo que luego discutiremos, se impuso un RDLR 18" DL 3" y se comprobó que la limitación temporal de la disponibilidad de E+ no condujo a una extinción de las R mediatorias. Retornemos a la elección de las R orales; ¿por qué éstas y no otras se tomaron como R mediatorias? Ciertamente no tenemos una constestación definida. Laties y colaboradores sugieren que fueron elegidas porque eran las R más discriminables, en virtud de la extensa representación somatosensorial que en el cerebro de la rata corresponde a las zonas orales. En otras palabras, la rata recurrió a las respuestas que con más facilidad le podían servir como E. Por cierto, en este caso, para el observador las R de la cadena fueron sumamente homogéneas; pero eso no excluye la posibilidad de que variaciones muy sutiles hubiesen sido aprehendidas por el (O) sujeto a observación. La diferencia entre el punto de vista del observador y la perspectiva del (O) se podría ejemplificar fácilmente en la forma siguiente: para un (O), una secuencia estimulativa será homogénea si se aplica a la espalda; pero será discreta si se aplica en zonas de la mano cuya representación cortical es mayor.

Un resultado que nos ayudará a valorar todavía más el papel de los e propioceptivos bajo RDLR es el mencionado por Terrace (1966). Se ha visto que con programas de respuestas espaciadas se obtienen gradientes planos de generalización de E externos, lo cual sugiere que en estos casos el (O) estuvo más bien bajo el control de sus propias cinestesias.

Hasta este momento los organismos muestreados como ejemplo de productores de R mediatorias han sido mamíferos, siendo los casos privilegiados el de la rata y el del mono. En palomas el uso de programas RDLR no permite un adecuado control de la conducta; éstos (O) no logran espaciar de manera apropiada sus R. Aumentos mínimos en ITR disminuyen en forma dramática sus probabilidades de obtener E+.

Reynolds (1964) ha observado que en la paloma el control de ITR sobre la respuesta llega a establecerse bajo extinción, así como en condiciones de no muy alta privación de E+. Para explicar ese resultado tendremos que dar previamente un largo rodeo. Sabemos que una R se adquiere al primer ensayo. Una contingencia temporal es la base de tan rápida fijación. El reforzamiento cumple su función básica, de reducir la variabilidad conductual haciendo que la R refor-

zada se repita. Cuando se fijan operantes esqueléticas que no reciben E+ homogéneos, hace falta discriminar los e específicos que acompañan a dichas respuestas, para que éstas puedan emitirse de nuevo. Los procedimientos habituales de moldeamiento de operantes implican eso en la medida en que, en cierto modo, proporcionan E+ a R arbitrarias.

En condicionamiento clásico la R reforzada pertenece al sistema asimilador de E+; por ende, se encuentra en lo alto de la jerarquía de emisiones, y su aislamiento resulta más fácil. Por otro lado, la transferencia de propiedades evocadoras de E+ a EC, ocurre en el mismo momento como resultado del método que consiste en hacer que EC anteceda a EI. No sucede lo mismo en condicionamiento operante, en el que la transferencia ocurre hasta el paso siguiente, cuando el ED externo adquiere las propiedades de señal, adquiridas en un principio por la R esquelética. En RDLR el exterior mantiene una uniformidad que impide la fijación de cualquier ED; sólo los e internos quedan como posible fuente de discriminaciones. Pero para que se descubran e distintivos, la conducta necesita no ser homogénea; se requiere entonces cierta variabilidad, el surgimiento de R alternativas distintas de la que deberá sujetarse a control temporal. Cualquier procedimiento que facilite una R alternativa ayudará a la formación de mediaciones y al descubrimiento de e diferenciados que sirvan de señales. Los periodos de moderada privación constituyen condiciones propicias para una alta tasa de emisión de R con pocas alternativas. En extinción y mediante bajas privaciones, se ofrecen pues más oportunidades para el encuentro de R mediatorias, ya que ambos procedimientos reducen la tasa de las R reforzadas que están ligadas al reforzamiento. Así, cuando se coloca un (O) en RDLR con privación mínima, o cuando se le pasa de un programa de extinción a uno de t, es más factible que aumenten las R alternativas.

La extinción, proceso que será estudiado en detalle más adelante y del cual ya contamos con un antecedente, debido a las nociones que sobre él hemos dado, implica, lo repetiremos aquí: una sustitución de las R reforzadas por R incompatibles. Pero los procedimientos de extinción, aun los que utilizan criterios subcero, no suprimen por completo una respuesta primeramente aprendida sino que sólo llevan a una reducción de sus probabilidades de ser emitidas. Las curvas que se obtienen cuando se está extinguiendo una respuesta ilustran muy bien esto. En dichos registros acumulativos se observan altibajas que muestran que en algunos periodos la R no aparece, mientras que en otros, sin haber perdido fuerza alguna, se vuelve a presentar (Skinner, 1938). Es fácil prever que si se llega con ese patrón de conducta a RDLR, por lo menos uno de los brotes de

la R que estuvo bajo extinción coincidirá con uno de los momentos en los cuales se permite la entrega de E+; y no sólo eso, sino que se da una circunstancia que es la más importante: en esa situación habrá una mayor probabilidad de que previa a la R reforzada haya habido otra de carácter distinto y, por tanto, de que se ofrezcan las condiciones para que comience a formarse una cadena.

El surgimiento de la secuencia de R concatenadas está dictada igualmente por las condiciones del programa, en la medida en que se obliga al (O) a descubrir que E+ sólo se recibe cuando se ejecutan en sucesión la R alternativa y la R reforzada. Schwartz y Williams (1971) han establecido condiciones de este último tipo en la paloma, con resultados alentadores. El dato más digno de mencionar, de su estudio, es que descubrieron que las R alternativas no pueden hacerse totalmente arbitrarias en las aves y, de hecho, tampoco lo son en los mamíferos del tipo de la rata; en ésta predominan las respuestas que están ligadas a la actividad consumatoria (Kramer y Rodríguez, 1971), del mismo modo como en la paloma la R de picoteo resulta más fácil de encadenar que cualquier otra. La diferencia entre rata y paloma, en cuanto a la respectiva susceptibilidad para comprometerse en actividades mediatorias, estaría dada por el hecho de que en la primera se extienden o amplían los sistemas de respuestas propios de la consumación; en otras palabras, la red cinestésica alcanza un radio mayor. En todo caso, lo que está fuera de toda duda es que si la paloma cuenta con E que le permitan realizar una conducta alternativa, será capaz de espaciar sus R.

Zuriff (1970), por ejemplo, al estudiar los programas RDLR con palomas a las que les proporcionó dos claves para sus R, una para la respuesta bajo control de intervalo y otra para las R colaterales, ha encontrado que la proporción de la conducta colateral aumenta en función de ITR. El coeficiente de correlación entre el número promedio de R colaterales y el promedio de ITR es de 0.90. Nevin y Berryman (1963) han formado una cadena de dos elementos, el primero de los cuales consistía en dar un picotazo sobre una clave (A), el cual originaba el encendido de otra (B). La respuesta sobre esta última conducía finalmente al reforzamiento. Luego de establecer la cadena se impuso una condición temporal para picoteo sobre B; si esta clave era picoteada inmediatamente después de A, llevaba a un oscurecimiento de la cámara experimental. La aplicación de E+ sólo se hacía si la R era retenida durante 2 segundos; el animal adquirió entonces el patrón de picotear varias veces A.

El examen de este último experimento nos hace ver que nuestras categorías explicativas no deben ser manejadas esquemáticamente. En este caso se formó primero la cadena y luego se impuso el retardo.

La falta de reforzamiento a la R sobre la clave B debería haber hecho, según los datos que hemos proporcionado, que desapareciera la respuesta a la clave A, mantenida solamente por reforzadores secundarios (el encendido de la otra clave); sin embargo, sucedió lo contrario y su tasa de emisión aumentó. Esta aparente paradoja se puede explicar si se toman en cuenta, en forma conjunta, todas las características del proceso de extinción. Conformémonos por ahora con decir que intervinieron aquí factores de tipo emocional. Más adelante se comprenderá esto mejor, cuando analicemos en detalle la extinción (véase pág. 391). Por el momento lo que nos interesa es hacer notar que a través de distintas condiciones puede formarse una secuencia de R mediatorias que sirvan para facilitar la emisión, en el instante apropiado, de una R bajo el control de intervalo. El rasgo común de todas esas condiciones deberá consistir en que permitan a dos R distintas asociarse en el tiempo.

DISCRIMINACIÓN TEMPORAL EN SERES HUMANOS

¿Qué sucede en los seres humanos cuando están bajo RDRL? Igual que los animales inferiores, se involucran en patrones sistemáticos de respuestas encadenadas abiertas, si se les ofrece en el medio la oportunidad de realizarlas. Por ejemplo, si se les proporciona una serie de palanquitas, una sola de las cuales se liga al reforzamiento, los OV adquieren una secuencia fija de R que llega a descomponerse fácilmente cuando se retira E+ a la respuesta final (Brunner y Revusky, 1961). En programas de intervalo aparecen igualmente estos encadenamientos, conocidos como supersticiosos. Para romperlos basta interrumpir la aplicación de E+ cada vez que R se vea precedida por una reacción sobre el falso botón, y dar un reforzamiento si esa secuencia no se presenta (Catania y Cutts, 1963). El procedimiento es eficaz porque, como se ha visto en RDRL, las primeras respuestas de las cadenas son las que se pierden desde el comienzo; o en otras palabras, las que resisten menos la operación de suprimir E+ (Randolph, 1965). En programas de intervalo la ruptura de la cadena no provoca una perturbación tan grande como en RDRL, en virtud de que en IV o IF el espaciamiento de las R no es una condición que de no satisfacerse, origine una pérdida de E+.

Las R mediatorias más usuales en los seres humanos son, como podría muy bien esperarse, las RV. De esta manera, bajo RDRL aparecen respuestas de conteo que constituyen marcadores de tiempo

verdaderamente ideales. De todos modos, a pesar de la gran disponibilidad de las RV de conteo, éstas no siempre se utilizan, lo cual indica que el recurrir a ellas está determinado por condiciones distintas de su mera posesión. Para que una RV de conteo sea emitida se requiere que en el medio se presente un ED que la evoque. El uso de estas respuestas dependerá pues del aprendizaje de ED que sirva para marcar las oportunidades de su emisión. El hecho de que se clasifique a las RV como señales autogeneradas no significa que sus apariciones sean independientes; siguen estando ligadas a estímulos, puesto que estos últimos se encuentran en ocasiones dentro del organismo. Naturalmente, un ED interno no puede consistir en un estímulo que esté presente todo el tiempo; necesita cambiar. Ciertos e cambian en función de algunos procesos metabólicos; o bien, siendo los acompañantes de las respuestas que se dan a ciertas modificaciones externas, surgen en momentos precisos. Al final, incluso las modificaciones metabólicas pueden retrotraerse al exterior; ello, y no otra, constituye la base de los procedimientos de privación.

En el hombre, como en el animal, circunstancias meramente fortuitas llegan a producir un encadenamiento; el brindar una serie de botones, algunos de las cuales no están mecánicamente ligados a la aplicación de E+, es la mejor muestra de ello. Una asociación accidental, el hecho de que alguna vez se haya oprimido un botón antes de apretar el otro que constituye el verdadero manipulandum, es lo que lleva a veces a formar la cadena (véase nuevamente Catania y Cutts, 1963). Sin embargo, se dice que si eso es cierto para tal caso particular, deja de ser una explicación correcta cuando aparecen RV de conteo. Aquí parece legítimo atribuir a una desición el empleo de ese tipo de R para medir un lapso determinado. Pero, ¿cuál es el significado exacto de la palabra decisión? Si tratamos de fijarlo veremos que siempre se nos escabulle; de esta manera, al hablar de decisiones lo único que hacemos es recurrir a artificios seudoexplicativos, de naturaleza puramente verbal. Si queremos aprehender el proceso debemos, como ya dijimos, buscar el ED al que se ligó la RV de conteo en los aprendizajes previos. Su manipulación nos dará un resultado semejante al que Wertheimer obtuvo al presentar "indicios" para ayudar a la solución del problemas. Wertheimer, claro está, lo interpretó en otra forma; pero lo que hizo fue simplemente evocar la primera respuesta de una cadena mediatoria.

Sobra decir, porque está implícito en el término cadena, que esa primera respuesta cumple funciones de señal para la R que le sigue. El reporte instrospectivo de los OV bajo RDRL, desconfiable como no cabe duda de que es, en virtud de las disociaciones que a veces ocurren entre RV y otra clase de R (véase págs. 173-174), nos mues-

tra sin embargo algunos caminos que será factible seguir en la investigación futura sobre las rm. Así, las señales autogeneradas no se limitaron a conteos; hubo recitaciones encubiertas, ensoñaciones cuya relación con el espaciamiento de la respuesta no fue bien comprendida por los OV; en fin, la serie es larga (Kapostins, 1963), y se podría extender si se toman en cuenta los resultados obtenidos en estudios de condicionamiento operante en los cuales se pidió a los OV, en forma específica, que hicieran discriminaciones temporales. En tales estudios se observó que para marcar el tiempo diversas actividades emergían en sistemas de R esqueléticos o autónomos, los cuales cambiaban de individuo a individuo (Taber, 1961). Esa variabilidad, tal dispersión en las rm usadas podemos atribuirla a discriminaciones en algunos casos azarosas, de la convergencia de las duraciones entre ciertas secuencias de R y las medidas temporales fijadas por el experimentador. Muchas estimulaciones pueden llegar a coincidir temporalmente en el término de un periodo dado, y es factible que la duración de algunas de ellas se correlacione con la longitud del lapso por medir; sin embargo, su presencia no implica su discriminación.

Cuando el OV trate de discriminar periodos recurrirá a un muestreo de estímulos, intentando encontrar correlaciones. Los primeros E discriminados serán los pertenecientes a la modalidad superior. Tal como Schmidt y Cristina (1969) lo hicieron, se puede proporcionar un e propioceptivo; pero es factible, si no se toman algunas precauciones relativas al momento de la entrega, que el OV no lo utilice como señal mediatoria. En el estudio de esos autores tenía que darse una respuesta con la mano derecha después de haber transcurrido un lapso X. A los participantes en la investigación se les pidió que ejecutaran al mismo tiempo un movimiento con el brazo izquierdo. Se esperaba que dicha R se usara como respuesta mediacional, lo cual daría lugar a que se establecieran covariaciones entre la longitud de los movimientos y el aumento o la disminución del periodo. Las covariaciones se encontraron en algunos casos pero no en otros, lo cual quiere decir que hubo OV que se sirvieron de otros sistemas de R para hacer sus mediciones del tiempo.

Tal tipo de resultados se encontrará frecuentemente; habrá pues investigadores que se resistan a atribuirle a la propiocepción un papel mediatorio, mientras que habrá quienes echen mano de los datos obtenidos en sus investigaciones para demostrar que sí lo tiene. Con base en esos hallazgos, por lo menos puede rechazarse la hipótesis nula de que las cinestesias no son capaces de servir de señal para las R instrumentales. Lo importante es descubrir que quienes usan las cinestesias se hallan en una posición ventajosa cuando el medio

exterior se mantiene sin cambios. La discriminación cinestésica es en algunos casos resultado del mero azar, como lo es también la discriminación en las demás modalidades sensoriales. La coincidencia entre E+ y una R determinada tal vez sea en un principio totalmente adventicia, en el sentido de que el (O) dio su R un tanto al azar como en el caso con los gatos de Thorndike; pero si el E que se liga a la R está vinculado causalmente con E+, entonces una contingencia fortuita sirve al (O) para descubrir un orden legal. Con base en cierta teleología, producto de la perspectiva del adulto de nuestro medio cultural, se niega que la conducta se funda en procesos aleatorios. De hecho, en el fondo de un acto adaptativo se encuentra lo aleatorio de la emisión de ciertas R, lo cual corresponde a un mecanismo conocido como variabilidad de la respuesta. En virtud de esa variabilidad el ambiente fija a través de E+ las respuestas más apropiadas, originándose así modos recurrentes de comportarse. A partir del momento en que la variabilidad se restringe, desaparece el carácter aleatorio de las primeras respuestas, estableciéndose rangos de probabilidades. Las historias de reforzamiento individuales nos permiten descubrir cuál es la probabilidad de detección de las propiocepciones, para cierto momento y para un sistema específico de R. El problema, cuando se estudian las mediciones temporales, consiste en que exigen series de R. Tienen que darse dos pasos entonces: establecer la cadena y asegurarla mediante la discriminación de E reforzantes secundarios, que para el caso pueden ser las rsp que surgen de la ejecución de los diversos actos que forman la secuencia. Se verá de esta manera que el proceso es complicado, lo cual explica los fracasos para descubrir rm si no se siguen procedimientos como los que se utilizan con los programas de RDLR, en los que la discriminación de ITR va haciéndose gradualmente, a pasos, lo que permite los encadenamientos.

LA GUARDA MOMENTÁNEA DE ESTÍMULOS AUSENTES. APAREAMIENTOS DIFERIDOS A LA MUESTRA

El manejo de t como variable nos ha llevado entonces directamente a la consideración de las respuestas de orden mediatorio. Un retardo en la emisión de una R puede hacerse todavía más complicado que en los programas en los que se refuerza el intervalo. Así, puede establecerse como condición para la aplicación del reforzamiento que el (O) responda eligiendo, entre varios E, al que se aparee con una muestra presentada segundos antes. En estos casos

lo que se estudia es la capacidad que el (O) pudiera poseer para retener un estímulo que ha desaparecido en el ambiente, pero que luego volverá a manifestarse mezclado entre otros. La prueba de la conservación de dicho estímulo estará determinada por la seguridad en las elecciones.

Entre las especies, hay algunas que pierden con suma rapidez el estímulo, y otras que lo mantienen por más tiempo. Partiendo del pez, hasta llegar a los antropoides superiores, observamos que de manera semejante a lo que sucede con la facilidad para encadenar las R mediatorias, hay una competencia cada vez mayor para guardar durante un corto tiempo un estímulo externo que ha desaparecido en el ambiente. La correlación entre ambas aptitudes existe porque se fundan en el mismo proceso de señalamiento: el que se basa en los e internos. Ya sabemos que en cuanto a la rapidez del aprendizaje no hay diferencias a lo largo de la escala filogenética. Es el uso de los estímulos internos y, por ende, las posibilidades para establecer interrelaciones entre las respuestas, lo que permite que una adaptación más flexible se dé en los mamíferos. La conservación de un E que ya no se halla en el ambiente depende de un autoseñalamiento. Examinamos en la paloma los mecanismos que entran en juego.

Blough (1959) presentó a animales de esta especie dos estímulos luminosos, uno centelleante y otro con una iluminación estable. Ambos se utilizaron como muestra en un orden al azar. Durante un segundo se fijaba esa muestra a la vista del pájaro; luego se le quitaba y después de un periodo de retardo, que fue variando desde cero hasta 10 segundos se hacían aparecer los dos E. El pájaro tenía que picotear el E que se apareara con la muestra, para de esta manera obtener un reforzamiento. La conducta del (O) durante el intervalo se caracterizó por un patrón de R esterotipadas específicas, a uno y otro estímulo. Por ejemplo, después de la muestra parpadeante una de las palomas se echaba hacia atrás y balanceaba rítmicamente la cabeza hasta que volvían a aparecer los estímulos de elección. Cuando la muestra era de luz estable iniciaba una serie de picoteos sobre el punto en que aquélla había aparecido.

El dato más importante fue que si frente a la muestra estable el (O) comenzaba a realizar la conducta propia del E con luz intermitente, entonces equivocaba su R en el momento de la elección. En otras palabras, esta última R se daba discriminando las respuestas que le antecedían, las cuales eran específicas a cada E. La conservación del estímulo se había logrado entonces debido a una respuesta particular, desencadenada de un modo estrictamente singular por el E. A la luz de estos hechos las diferencias entre las especies resultan

menos ambiguas. La diferenciación de las diversas R exige un sistema receptor de las cinestesias muy ampliamente desarrollado; es obvio, pues, que los organismos con redes propioceptivas más completas conserven el E por un tiempo mayor. Los mismos mecanismos a los que recurrimos para referirnos a las mediaciones con RDLR sirven en este caso. Ciertas asociaciones fortuitas de R fueron reforzadas y la ocasión en la que debería emitirse queda, por añadidura, bajo el control de los estímulos que aquí se usaron.

La observación de cadenas tan evidentes como las encontradas por Blough se dificulta cuando se emplea un mayor número de estímulos de muestra. Por ejemplo, Berryman, Cumming y Nevin (1963), usando tres E de diferentes colores, no pudieron identificar en forma debida dichas cadenas, aunque sí certificaron que la actividad del (O) dentro del intervalo de retardo fue por completo distinta de la de los otros periodos; o sea que aun cuando el observador formó dos categorías de R, una correspondiente a los periodos interensayo y otra a los intervalos de retardo, no pudo, por lo que respecta a estos últimos periodos, fijar distinciones en R que a él le parecían homogéneas. Ello conduce a suponer que los problemas de identificación residen quizá en nuestra falta de técnicas adecuadas. Por ejemplo, Konorski, al trabajar con perros a los que les daba la comida en uno de tres puntos distintos de una habitación, habiendo empleado un estímulo luminoso o sonoro para mostrar unos cuantos segundos antes el sitio en que se iba a realizar esa entrega de E+, siempre y cuando el animal se dirigiera hacia éste, no encontró ningún trazo de una cadena de R o de respuestas fijas y persistentes de orientación durante el periodo de retardo. El estímulo luminoso se encendía por encima del sitio donde se iba a dar la comida, o se producía un ruido proveniente de ese lugar. El (O) se orientaba hacia el punto de origen del E, y si bien es cierto que en algunas ocasiones mantuvo esa orientación, las más de las veces podría ser distraído sin que eso significara una pérdida de su respuesta. Aparentemente no existían respuestas esterotipadas de identificación del E, respuestas cuya repetición permitiera no perder la excitación. Sin embargo, las lesiones del caudado que producen una locomoción severamente perturbada, dieron lugar a una pérdida de esa capacidad de retención del estímulo, lo cual nos hace suponer que cuando se afecta de esa manera la correcta y precisa ordenación de las R motoras, se bloquea la posibilidad para el uso de respuestas encadenadas. [12]

[12] Esa no es la opinión de Konorski, quien supone que son indicios puramente intracentrales los que aseguran la retención del E.

A nivel humano volvemos a observar el mismo mecanismo de identificación de un estímulo a través de una R, que luego se repite durante todo el periodo de retardo a fin de que la excitación no se desvanezca. Spiker (1956), por ejemplo, presentó dos E similares a dos grupos de niños. Un grupo aprendió a designar a dichos E, mientras que otro sólo recibió experiencias discriminativas consistentes en descubrir sus semejanzas o diferencias. Debajo de cada E se puso un reforzamiento que el OV obtenía si una vez transcurrido el periodo de retardo, levantaba el E correcto. Quienes aprendieron las respuestas específicas de identificación, o sea aquellos a los que se les enseñó un nombre para cada E, hicieron elecciones correctas después de la demora, en una forma mucho más segura que los otros, cuyo desempeño fue errático y azaroso. El mantenimiento del estímulo de muestra fue ayudado aquí por el uso de una RV, que además se repitió durante todo el periodo de retardo.

En los niños de más edad se observó que incluso los pertenecientes al grupo de simple discriminación sostuvieron el E durante el periodo de retardo, recurriendo al artilugio de inventar RV que sirvieran para designarlo. En el adulto las repeticiones de RV destinadas a conservar un estímulo se llevan a cabo a un nivel encubierto. La realización de tareas motoras interpoladas durante el intervalo de retención no daña la corrección de las respuestas finales; únicamente llega a producirse una pérdida en los estímulos cuando la tarea intercalada involucra directamente a los músculos articulatorios.

Entonces los músculos, para tomar una expresión de A. N. Sokolov (véase Reitman, 1962), sirven de resonadores y prolongan los efectos de las estimulaciones ambientales. En los estudios que mencionamos esos resonadores fueron, en el niño y en el adulto humano, los músculos del sistema fonador; en las palomas, en las investigaciones de apareamiento retardado a la muestra, funcionaron como resonadores los músculos del sistema de consumación; y en los perros de Konorski, los del aparato locomotor.

La acción muscular es visible en los organismos inferiores y en los niños; pero en el adulto se producen reducciones que impiden su observación directa. No obstante, así como en un diapasón y en una campana la permanencia del sonido se debe a la continuación de las vibraciones, a pesar de que en un caso son manifiestas y en el otro no, en el adulto un estímulo se conserva también mediante la repetición de la respuesta que le corresponde, cosa que es posible comprobar cuando tenemos instrumentos para amplifcar la R reducida o interiorizada.

Tres procesos básicos han sido descubiertos gracias a los estudios anteriores:

1º Una respuesta llega a servir para identificar un estímulo.
2º Cuando sucede lo anterior la R sirve para sustituir al estímulo.
3º En virtud de que la R sólo sirve de señal, podrá reducirse hasta el grado que lo permitan las capacidades discriminativas del (O), lo cual traerá como consecuencia que en un momento dado un grupo muscular adquiera funciones de simple señalamiento.

Gracias a esto último otros grupos musculares podrán satisfacer funciones instrumentales que correrán a la par que las primeras. Así, se producirán dilataciones cada vez mayores en el radio de acción de los organismos.

Cuando el sistema de señalameinto adquiere autonomía propia, pasamos de los mecanismos mediatorios simples al mecanismo extremadamente complejo que constituye el 2º sistema de señales en el hombre.

4 El aprendizaje del señalamiento verbal a las respuestas sensoriales y los procesos autoclíticos

OPERACIONES DE REFORZAMIENTO SOCIAL Y DIMENSIONALIZACIÓN DE LA REALIDAD POR PARTE DEL SER HUMANO

En el ser humano la discriminación de determinadas propiedades o cualidades de los estímulos depende tanto de correlaciones establecidas con EI+ sujetas a contingencias naturales, como de convenciones de orden social que fijan la entrega de reforzantes primarios y secundarios. Los E que componen nuestro entorno son de naturaleza compleja, y generalmente multidimensionales. En los procesos de señalamiento muchas de esas dimensiones podrían tomarse como anuncio del estímulo reforzante que les sigue. Sin embargo, la comunidad restringe las funciones de señal a una propiedad del E, sobre la que existe un amplio consenso en cuanto a sus ligas con el reforzamiento. Naturalmente, las exigencias tecnológicas de cada época determinan cuál propiedad va a ser aislada; es decir, son objeto de discriminación aquellas dimensiones que mejor sirvan a la actividad práctica. Empero, discriminaciones de E que ya no se ligan al quehacer actual y que son vestigio de costumbres de trabajo pasadas se siguen sosteniendo, apoyándose en esquemas conceptuales que la sociedad mantiene.

Como Luria (1971) lo hace notar, el manejo de los estímulos en el hombre resulta de imposiciones que se arraigan en la organización comunitaria. Hay respuestas, las reflejo-incondicionadas, que dejan ver claramente la excitación que las originó. Existen sin embargo otras R que pueden ser desencadenadas por las más diversas estimulaciones; los pasos que se siguen para su establecimiento ya fueron descritos. Su comienzo tiene lugar en la activación generalizada que se produce con el RO. A partir de esa activación se recorren las magnitudes

de ciertas R particulares, hasta que logran fijarse en un valor consecuente, con la liberación de E+. Para que el manejo abstracto de este problema no sea motivo de confusiones, recurriremos a un ejemplo.

Si se presenta un E auditivo que provenga de una fuente determinada cuya localización sea precisa en el espacio, el (O) dirigirá sus receptores hacia dicho lugar. La aplicación del reforzamiento después de ese acto de acomodación hará que se repitan las respuestas de volverse hacia el punto del que surgió el E. Si esa reiteración de la R no lleva a un nuevo reforzamiento, la variabilidad de la conducta aumentará, pero entonces se circunscribirá a un sector que siempre comprenderá el radio de las R antes reforzadas; o sea, el animal acentuará sus movimientos sin salirse de la orientación previa. Un nuevo E+ dará lugar a un muestreo rápido de las últimas conductas; y si ninguna produce en el medio la consecuencia reforzante, entonces el muestreo volverá a repetirse, pero ahora aumentando la magnitud de las R; y así, hasta que se fije el nivel último, que bien podría consistir en acercarse al sitio del cual proviene el E. Véase que lo que a fin de cuentas hemos hecho es detallar un proceso de automoldeamiento de R (Brown y Jenkins, 1968; Sidman y Fletchier, 1968). Las conductas fueron aquí alcanzadas gracias a la variabilidad que el no reforzamiento suscitó.

La descripción se ajusta también a las operaciones más comunes en los laboratorios de condicionamiento operante, las cuales consisten en moldear a través del método de aproximaciones sucesivas una R poco probable. Siguiendo esos procedimientos se logra que un (O), por ejemplo una paloma, ejecute un movimiento de danza, dibuje el número ocho al caminar; y así por el estilo, que dé toda una serie de respuestas que no formaban parte de su repertorio original, pero que finalmente se realizan gracias a que al suscitarla en los momentos apropiados se supo aprovechar la variabilidad de la conducta. Por tanto, es la retirada de E+ la que hace al (O) diversificar sus R.

El método de aproximaciones sucesivas consiste pues en el aprovechamiento de esta consecuencia de la suspensión de E+, la cual permite que se recorran R cuyas, respectivas magnitudes iniciales pueden ser mínimas. Para que las operaciones de reforzamiento comiencen no es necesario que el organismo se encuentre involucrado en una actividad que pudiera tener cierta semejanza con el patrón de respuestas cuya implantación se quiere. Si este fuera un requisito, nunca se podría hacer que se aprendiera una R de tan baja probabilidad, como la de que una paloma dibuje un ocho al caminar. Es factible incluso que el (O) se encuentre inmóvil. Como no existe una inmovilidad absoluta, bastará con que el organismo en cuestión realice el más reducido de los movimientos para que en ese instante se proceda a la aplicación

de E+. Los primeros estímulos reforzantes otorgados a la R advertida en un principio, harán que ésta se repita. La supresión del reforzamiento aumentará la variabilidad de la R y, por ende, las probabilidades de que su magnitud se acreciente; de ese modo, en forma gradual se llegará al resultado deseado.

Isaacs y colaboradores (1960) proporcionan un ejemplo muy bello en el que a través de aproximaciones sucesivas restablecieron el habla en un psicótico catatónico que padecía mutismo prolongado. La primera R que estos autores reforzaron fue un movimiento de los ojos; o sea, una respuesta fuera del sistema motor que se deseaba moldear. El ejemplo es sorprendente, puesto que demuestra un extraordinario dominio de la técnica. Ese movimiento de los ojos se dirigió hacia un reforzador introducido accidentalmente en la habitación donde se desarrollaba el trabajo. Al proporcionarse el E+ se aseguraron las condiciones que propiciaban un aumento en la probabilidad de que el movimiento se repitiera, lo cual sucedió en efecto. Después de ciertas emisiones correlacionadas con E+ se suspendió la operación reforzante, incrementándose de esa manera la variabilidad de R, hasta el extremo de hacer que aparecieran otras respuestas dentro de sistemas motores más relacionados con la manipulación del ambiente. Después E+ sólo se dio si el (O) movía un brazo; luego si ese movimiento era acompañado por una emisión vocal, que consistió en un mero gruñido inicialmente; y así, poco a poco, hasta la recuperación del habla. Vemos, pues, que lo observado en organismos inferiores es válido también para OV y para conductas de la mayor complejidad topográfica, como son las verbales.

Ya sabemos que la coincidencia del reforzamiento con la emisión de una respuesta es la que hace que esta última se repita.

Cuando E+ es anunciado por un estímulo particular, entonces las emisiones de R quedan bajo el control de dicho E. Si los E son unidimensionales no existirá problema alguno para saber dónde radica el control. Pero en los ambientes naturales los E no son tan simples; es dable que un E multidimensional aparezca y sea seguido en forma regular por una R aprendida. Pero no obstante ello y aunque podemos advertir ahí una relación confiable, es factible que el lugar del control, la dimensión especial a la que el (O) atiende o responde, no sea descubierta por otro observador. El laboratorio nos brinda la oportunidad de manipular, una a una, las dimensiones para encontrar el punto en el que se encuentra el control; pero el medio natural no permite ese tipo de procedimientos.

En un ambiente humano la imposición del control de estímulos a través de las operaciones de reforzamiento, es tarea que se lleva a cabo a través de un proceso en el cual se requieren constantes correcciones,

que se ven un tanto dificultadas por la limitación que emana del hecho de que los E no pueden descomponerse en sus elementos de manera efectiva y real. La sociedad moldea las respuestas de sus miembros a través de la aplicación y la retirada de E reforzantes. Es fácil cumplir con las reglas que rigen el otorgamiento de E+ en el caso de conductas cuya aparición se encuentra bajo el control de ED con dimensiones cuya especificación precisa no es absolutamente necesaria. El reforzamiento administrado a un niño por no haber importunado a un extraño que llegó de visita a casa, no implica mayores problemas. Sin embargo, el E+ a una respuesta verbal con la que se designa a un estímulo particular en el medio, constituye una operación imprecisa. La dificultad reside en que los receptores del OV recogen el E complejo mediante un acto discriminativo que lo descompone en sus cualidades dimensionales. En general, una respuesta operante se da, no al E directamente, sino a la reacción sensorial que se liga a una de las dimensiones del E (Schoenfeld y Cumming, 1963). La importancia de tal distinción radica en el hecho de que el 2º sistema de señales, al establecerse, anuncia en forma directa fenómenos sensoriales, y sólo a través de esa interposición se liga a los E en el medio.

Para el grupo la Rs que controla una RV, o sea, la forma singular como se establece la dimensión de un E, permanece desconocida completamente y, por ende, fuera de su alcance. Al reforzar una RV se aumentan sus probabilidades de emisión, pero no sólo eso; el E+ repercute también sobre Rs. De ese modo puede elevarse la emisión de R discriminatorias vinculadas al E+ en una forma adventicia. Por ello existe una serie de mecanismos correctivos que ayudan a que la RV quede bajo el control determinado por la comunidad. Estos mecanismos son posibles gracias a que los estímulos comparten diversas dimensiones; y si la dimensión aislada incorrectamente lleva a una RV frente a objetos distintos de los que el grupo ha definido como ED, entonces resulta factible romper la falsa correlación. Para poner un ejemplo, diré que mi hijo llamaba "ardillita" a todos los E amarillos, simplemente porque poseía un juguete de ese color, delante del cual había aprendido dicha palabra.

Las diferencias en lo que respecta a la dimensionalización (o sea, la extracción de dimensiones) pueden aclararse todavía más en el caso de los daltónicos que llaman "rojo" a una cualidad, la brillantez que el grupo no toma en cuenta. Las divergencias de control pueden aquí no ser muy notables, en virtud de que se dan algunas correlaciones entre la dimensión aislada por el daltónico y la fijada por el grupo. Las dificultades surgen cuando esa correlación se rompe. Muchos casos de daltonismo se manifiestan, en tales momentos. En general,

merced a las correcciones la sociedad acaba por imponer la dimensionalización específica del estímulo, acerca de la cual ha llegado a un consenso mediante las prácticas comunes de trabajo. El aspecto crucial de este problema radica en que por medio de los reforzamientos a RV, la comunidad fija lo que será el cuadro de las percepciones de un individuo. La conducta discriminatoria es pues manipulada, y el medio se reduce a las fronteras que el grupo social establece. Tales límites, por otra parte, no son absolutamente fijos y el (O) puede, dentro de un margen reducido, extender sus discriminaciones o su dimensionalización de la realidad.

Cuando ese margen se rebasa y se discriminan elementos que regularmente se excluyen, es factible lograr un avance científico, siempre y cuando las categorías verbales en uso sirvan todavía para una interpretación, pues si así no fuere la sociedad impondría de nuevo sus esquemas mediante el simple recurso de retirar E+ al OV que advirtió elementos estimulativos no habituales.

IDENTIFICACIÓN DE ESTÍMULOS A PARTIR DE RESPUESTAS

Como ya dijimos, para el individuo las RV señalan una respuesta sensorial; pero para el grupo constituyen la señal de un E. Las prácticas de la comunidad darán una especial importancia a ciertos señalamientos, los cuáles serán precisados por una relación única: a una categoría de E corresponderá una RV. Otros estímulos serán descuidados relativamente. La clase formada por estos últimos presentará características un tanto fluctuantes, y para señalarla será necesario emplear varias RV. El espacio exterior en el que se realizan las actividades cooperativas es analizado con gran amplitud. La identificación de los estímulos requiere que se les vincule una respuesta específica. Naturalmente, su discriminación a nivel sensorial implica la existencia de esa respuesta singular; pero un aislamiento de dicha índole sólo sirve para destacar, dentro del dominio privado, a un E respecto de otros. Expresando lo anterior de un modo diferente: Puede afirmarse que en el curso de las discriminaciones surgen relaciones que tienden a establecer un nexo biunívoco entre los E y sus Rs. El (O) logra identificar en esa forma el estímulo, pero para sí mismo; no para otros. Una actividad cooperativa únicamente puede realizarse si la identificación del E es pública, no privada. Entonces, resulta necesario una respuesta motora abierta que anuncie para los demás lo que las Rs le señalan al individuo mismo. El mundo exterior presenta, sin embargo,

una serie infinita de cambios energéticos. La identificación pública de los mismos requeriría una serie igualmente infinita de R. Dentro de un organismo no existe ninguna de ambas posibilidades: la de seguir la serie infinita de los cambios de energía en el exterior, o la de contar con una serie semejante de respuestas. Dentro de cada especie biológica se ha impuesto una reducción a la serie externa. Así, el organismo no cuenta con receptores para descubrir todas las modificaciones ambientales. Pero aun dentro del radio de energías que funcionan como E, la serie sigue estando fuera del alcance del (O). El número de respuestas que éste puede dar para el dominio público, cada una de las cuales tiene un carácter discriminativo que la distingue de las demás no se compara con el de la serie de estímulos que hay que seguir en el exterior. De esta manera, la identificación de E podría haber quedado limitada a elementos cuya importancia sería trivial, si se toma como punto de partida las necesidades del trabajo en grupo.

En las palomas de Blough (véase pág. 211). Cuando los E se perdieron en el ambiente y hubo necesidad de retenerlos, se llevó a cabo una formación de cadenas de R que permitieron tanto el identificar como el conservar al E. Mediante una cadena, o sea combinando las R discretas para formar unidades más amplias, se extienden las posibilidades de identificación, ya que el uso de una combinatoria, multiplica el número de R existentes, pudiendo incluso convertir en infinita una serie originalmente finita.

Empero, para que la multiplicación se logre se requiere la existencia de receptores propioceptivos altamente diferenciados, capaces de dar lugar a todas las combinaciones. Se necesita también que cada señal propioceptiva adquiera propiedades reforzantes secundarias, para mantener por sí misma a las respuestas antecedentes. El límite impuesto a una combinatoria de R estará determinado, de una parte, por la red propioceptiva y, de otra, por el número de transferencias de los valores reforzantes de EI a otros E.

Ya vimos que la restricción del sistema consumatorio de la paloma le impuso un bajo nivel de encadenamiento, mientras que la ampliación del número de respuestas necesarias a la consumación extendió las cadenas de la rata.

La relación entre conducta consumatoria y encadenamiento en experimentos en los que se usa comida como E+, es en verdad obvia. Para que una cadena se forme se necesita que aparezcan R altamente diferenciadas desde el punto de vista cinestésico. En condiciones de privación, las R del sistema consumatorio son las que tienen las más altas probabilidades de ser emitidas; por ende, son las que más fácilmente estarán disponibles para la cadena. Por último, el control

propioceptivo de la conducta consumatoria es bastante fino. La R de picoteo en las aves o las R de llevarse el alimento al aparato bucal, necesitan ser muy precisas; de ahí que la conducta consumatoria sea la que se ofrezca como la más factible de ser encadenada.

Vemos pues que en ocasiones el E se identifica por medio de una cadena de respuestas. La serie completa de R de la cadena está bajo el control específico del E con el cual se ha vinculado, debido a que las contingencias reforzantes de dicho E se han transferido a los e de los componentes de la secuencia. Si el E desaparece en el ambiente, el (O) lo puede mantener repitiendo las respuestas identificatorias. A dichas respuestas las llamamos identificatorias, sólo porque están bajo el control de un ED particular. Hasta este punto parece que no existe ningún problema; una pregunta surge sin embargo cuando se analiza el caso de la paloma que nos servirá de modelo para el comportamiento más completo del OV: ¿Por qué la paloma recurrió a R abiertas para retener un E, cuando podría haber repetido simplemente el conjunto de R musculares ligadas al acto discriminatorio, y de esa manera formar una imagen permanente del estímulo que le hubiera permitido hacer una comparación entre esa imagen y el E en el exterior cuando este último apareciera? Ya sabemos que la formación de una imagen se logra repitiendo la actividad muscular que se relacionó con la observación original de un E (véase págs. 103 y 334).

La pregunta está formulada con un criterio antropomórfico. Es decir, en el OV se observa que para equiparar un E con otro, a veces se recurre a una Rs que se emite sin apoyo externo. Suponer ese mismo mecanismo en la paloma parece lógico, aunque no deja de ser infundado. No obstante, dicha suposición nos permitirá analizar lo esencial de la capacidad que tienen los seres humanos de conservar los E para sí mismos.

Hasta hoy día no sabemos si los organismos inferiores pueden tener Rs de E ausentes, simplemente porque no hemos enseñado a la paloma una R de reporte motor de una actividad sensorial realizada en el vacío, sin estímulo externo directo que la provoque. En el mono ya se ha hecho tal cosa, criándosele en privación sensorial y condicionándole a obtener estimulación luminosa por medio de la opresión de una palanca, y posteriormente aplicándole un choque eléctrico cada vez que aparecía el E visual; finalmente se le hacía aprender una R de evitación al choque eléctrico, para de esa manera dar lugar al mantenimiento de dos R, la ligada a la obtención del E+ visual y la de evitación. El mono así entrenado ejecutó en el periodo MOR del sueño la R de evitación. En otras palabras, se obtuvo un reporte motor de que estaba teniendo una R sensorial que era ED de la R de evitación (Vaughn, C. J., 1964).

No sabemos de la existencia de Rs en la paloma, en ausencia de estimulación. De todos modos, para que una de estas Rs surja se requieren condiciones ambientales adecuadas. Las R de un organismo no son en general producto de su "voluntad", sino el resultado de un complejo de condiciones estimulativas. Para que la emisión de una R hubiera tenido lugar, habría sido necesario en la paloma un estado de privación especial y un programa de reforzamiento que se aplicara precisamente a dicha R. Por eso podemos suponer que la Rs no se utilizó para mantener el E, dado que había un mayor número de probabilidades de que otras R cumplieran con tal función. Es imperativo volver a señalar aquí que las respuestas encadenadas no surgieron en razón de algún propósito, como parece desprenderse de las afirmaciones en las cuales se señala que una cadena de R sirve para mantener un E que en un momento dado dejó de presentarse en el ambiente. Al aseverar esto último estamos haciendo una descripción en la que por una costumbre del lenguaje, injustificada en este caso, indicamos que el E se conservó; pero si nos apegamos a los hechos objetivos, lo único que podemos decir es que el primer estímulo se convirtió en ED de una serie de respuestas cuyo componente final recibió el reforzamiento.[1]

El encadenamiento se hizo además con base en circunstancias fortuitas; y esto es lo que nos interesa destacar aquí, pues de ese modo nos percataremos de que un mecanismo semejante explica el primer aprendizaje del lenguaje. El análisis nos permite descubrir que encadenamientos iniciales de R motoras propias del habla se llevaron a cabo, de igual manera, por E+ recibidos en ocasión de una serie de emisiones que se combinaron al azar. Expliquémonos; las primeras emisiones vocales, los balbuceos infantiles, se basan en el mismo principio de variabilidad que funda la emisión de operantes diversas. La gama de sonidos emitida es muy amplia, y lo que se refuerza por parte de los padres son arreglos completamente aleatorios que tienen cierto parecido con una pronunciación del adulto. Mediante aproximaciones sucesivas, o sea, haciendo cada vez más estrictos los criterios de reforzamiento, la sociedad logra que finalmente la pronunciación del niño se aparee por completo a la del adulto. No hay

[1] No deja de atraernos la idea de que los subproductos condicionados de los miembros de la cadena determinarán lo que sería, en realidad, una conservación del E. Expliquémonos: cada miembro de la cadena despierta diversas RC, entre las cuales presumiblemente se encuentre alguna Rs del estímulo reforzante. A nivel humano es probable que la persistencia de Rs en ocasión de un acto encadenado en condiciones de retirada del E, condiciones en las que se exige una respuesta identificatoria a la nueva aparición de dicho estímulo e inhibición del responder frente a otro E, haya dado origen a las impresiones subjetivas de retención del E suprimido; y en ciertas circunstancias, al solo uso de Rs para mantenerlo (véase el concepto de respuestas anticipatorias de meta, en Hull, 1931).

pues grandes diferencias entre el aprendizaje de cadenas motoras en las palomas y la integración de actos aislados que se vinculan a una producción sonora en el niño, la cual después adquirirá el estatuto de una RV. El hecho de que se haya descubierto que la tasa de balbuceo se encuentra bajo el control de E+ (Rheingold, Geivertz y Ross, 1959) apoya nuestra aseveración. Ahora bien, en el aprendizaje del lenguaje no sólo se refuerzan las emisiones vocales, sino que también se les pone bajo control de estímulos. La característica peculiar del ambiente humano es que las reglas de reforzamiento impuestas por la comunidad establecen que frente a diversos ED la emisión de una misma RV debe ser recompensada. Gracias a este procedimiento la cadena de actos motores simples que forman una RV no sólo servirá para identificar un E particular, sino también una clase que muchas veces será heteróclita, si es que nos situamos en una postura que únicamente tome en cuenta las características propias de un continuo físico.

Los pasos sucesivos para reducir la irreductible discrepancia entre una realidad infinita y el número finito de R que el (O) posee para percatarse de su mundo son: 1°) la multiplicación de la serie finita de R gracias a una combinatoria, lo cual permite que el análisis del ambiente, puesto al servicio del grupo, análisis que requiere la emisión de R motoras abiertas, se extienda más allá de lo que las respuestas discretas permitirían; 2°) la constitución de las R como instrumento de síntesis, reforzando para ello una R frente a E diferentes. Se pasa así de un análisis individual sumamente restringido, al análisis de una colectividad que extiende en el tiempo y en el espacio los sectores del medio que se someten a sus investigaciones. Al ofrecer las condiciones propicias para encadenamientos múltiples de R, y al hacer de éstas últimas instrumentos de síntesis, el grupo social amplía en una extensión insospechada el análisis de lo real; en otras palabras, amplía lo que para nosotros es el ambiente.

EL CONCEPTO DE CLASES DE RESPUESTA EN LA CONDUCTA VERBAL Y EL CONDICIONAMIENTO VERBAL

En una doble forma se puede considerar al lenguaje como un artificio de síntesis: por lo que respecta a su función, reúne varios E distintos intramodales y heteromodales, bajo una sola R; por lo que se refiere a su constitución misma, reúne varios actos motores elementales, los cuales en lingüística vendrían a ser los fonemas, en unidades

o cadenas de respuesta bajo el control de una clase de ED, originando así lo que serían las palabras; y por último las palabras, que son cadenas de R, forman series más grandes aún, las cuales corresponden a las llamadas frases u oraciones. En general, cada una de estas unidades se encuentra bajo control del reforzamiento, lo que significa que constituyen clases de respuestas, puesto que el E+ a una de ellas aumenta las probabilidades de sus equivalentes.

El concepto de clase de R es básico, aunque en el campo de la conducta verbal ha resultado de ubicua delimitación (Salzinger, 1967). El problema que existe para circunscribir estas clases de R, problema que ha hecho surgir un gran número de críticas en contra del condicionamiento operante, reside sobre todo en el hecho de que el experimentador lleva a cabo una clasificación que por lo común se apega a criterios de orden más bien lógico. En realidad, lo que debería hacerse es seguir las relaciones estímulo-respuesta verdaderas que demarcan una categoría para el individuo, y no para la lógica de la comunidad; en otras palabras, atender a la historia de reforzamiento del OV. En esa forma las clases de respuesta aparecerían como algo natural y fácilmente predecible.

Pongamos un ejemplo: si se refuerza la emisión de adjetivos, dicha categoría gramatical puede ser evidente para el experimentador; pero también pudiera no tener realidad alguna para el OV que participa en el estudio. En esos casos el primer reforzamiento puede caer, digamos, sobre la emisión verbal "lluvioso", tomada por el experimentador como un miembro de la clase de los adjetivos. Pero para el OV tal vez sólo signifique que su interlocutor se interesa en el estado del tiempo; y en consecuencia, para ganar un mayor número de E+ hará en lo subsiguiente referencias, que muchas veces serán adjetivales, a las condiciones climáticas. Obviamente, el resultado final será un incremento de las emisiones de los adjetivos como clase de R, aunque en realidad haya sido una clase completamente distinta la que quedó bajo control, como el análisis de sus elementos lo demostraría. A nosotros se nos hace evidente la esencia del problema, pero no la forma de resolverlo en las condiciones habituales en las que se realizan las investigaciones sobre condicionamiento verbal. En este tipo de trabajos el investigador debe reforzar R cuya topografía para el OV bajo estudio, puede carecer de claros atributos distintivos que permitan colocarla dentro de una clase particular. Muchos adjetivos, por ejemplo, no se distinguen por un prefijo o sufijo invariable; cualidades más sutiles de la conducta deben entonces ser discriminables para que aumente la emisión de R pertenecientes a la clase; o bien, cada miembro de la categoría gramatical reforzada debe señalar en el OV al término supraordinado, es decir, la RV "adjetivo"; y luego la con-

ducta subsecuente debe quedar bajo el control de ese término. Cuando esto último suceda habrá coincidencia entre las categorías del OV y las del examinador; pero si el OV queda bajo el control de propiedades topográficas de su RV, las cuales engloban clases distintas, o si su RV se convierte en señal de otro tipo de fenómenos, entonces las líneas que las nuevas emisiones de RV seguirán, habrán de divergir de las supuestas por el investigador.

Debemos recordar que cuando el organismo cuenta con un repertorio de R que se caracteriza por el hecho de que cada una de ellas forma parte de clases de muy diversa naturaleza, o sirve de señal a varias R, lo cual es típico de las respuestas verbales, siempre es incierto saber qué clase fue la que reforzó el primer E+. Para formar la clase debe continuarse la aplicación del estímulo reforzante, hasta que todas las R emitidas constituyan muestras inequívocas de la categoría que se decidió incrementar. Además, es recomendable comenzar las operaciones de reforzamiento con una RV cuyas características especiales sean de tal tipo, que la probabilidad de evocar a otras RV de la misma categoría gramatical sea bastante alta. "Lluvioso", por sus propiedades topográficas, es decir, por tener una desinencia adjetival, reúne en cierta medida esos requisitos; de lo anterior se deduce que en condicionamiento operante verbal, la correlación entre una clase de R y su E+ se establecerá poco a poco en virtud de que no siempre existen condiciones adecuadas para que el organismo descubra[2] qué propiedades discriminativas de su R son funcionales para obtener EI+. Cuando esas circunstancias se logran, el aprendizaje se produce en una sola respuesta.

En condicionamiento operante verbal muchas de las dificultades se deben a la falsa suposición de que en el OV existen las categorías gramaticales que el experimentador emplea. Si ese prejuicio se rechaza y los criterios que se siguen no se separan del análisis de las probabilidades de las respuestas, la formación de clases de R verbales será simple asunto de extinción de R prepotentes y fortalecimiento de otras, cuando se va en contra de la historia del (O). Si se trabaja conforme a las categorías de R que ya existen, se estará entonces frente a un mero incremento en la probabilidad de verbalizaciones cuya fácil disponibilidad ayudará a simplificar todo el proceso, mostrándose entonces un limpio y claro condicionamiento que no debe tomarse como caso típico o representativo.

[2] El descubrimiento del que hablamos no necesariamente tiene que darse al nivel de una formulación explícita (véase págs. 133-171). El OV sigue las contingencias de reforzamiento cambiando su conducta en forma constante para no perder la "sintonía" con el medio. Eso no quiere decir que un organismo halle en todas las ocasiones una relación en el ambiente que sea traducible en términos verbales; las más de las veces eso no sucede (véase Skinner, 1969).

Al respetar las fórmulas de la ciencia de la conducta, no dejándose llevar por el espejismo del "comportamiento gramatical", se ve cómo E+ es funcional de un modo específico sobre un acto motor. Una unidad discreta, digamos la R que produce el sonido "s" de los sustantivos en plural, puede quedar bajo el control del reforzamiento; y en consecuencia el OV emitirá cadenas de actos articulatorios que finalizarán en la R que origina dicho sonido. Varias unidades de R dentro de una cadena, al formar una desinencia como la que corresponde al futuro o al pasado de los verbos, o a ciertos adjetivos o adverbios, podrán convertirse también en señales de E+.

Habíamos hecho notar en un principio que cada miembro de la cadena completa viene a ser una unidad conductual. Las unidades de respuestas, por su parte, forman parte de una clase más amplia. La diferenciación que exista entre los diversos miembros de la clase dependerá de las oportunidades que el organismo haya tenido de alcanzar E+ frente a un solo ED, utilizando para ello respuestas diferentes.

En el condicionamiento verbal E+ actuará ya sea sobre los actos motores discretos aislados que formen parte de una cadena o sobre las unidades sintéticas de dichos actos motores; es decir, sobre las palabras o sobre las unidades sintéticas de diversas cadenas, lo cual corresponde a las frases. La elección de una u otra unidad como señal de E+, dependerá de un número de circunstancias cuyo análisis resta por efectuar. Parámetros temporales, ED y probabilidades previas de cada uno de esos elementos desempeñarán un papel, en sus respectivos momentos, alterando las curvas de aprendizaje que pudieran obtenerse. Lo importante es que el organismo buscará en forma activa los ED que controlarán, al final, su R. El encuentro permitirá que se produzcan las elevaciones en la tasa de emisión, encontradas a la fecha en las distintas unidades, las cuales, como habíamos dicho, pueden ser discretas como la que produce el sonido de las palabras en plural, o sintéticas. Es factible que estas últimas, a su vez, constituyan la síntesis de actos motores aislados, o de cadenas; es decir, palabras o frases respectivamente. Cuando se trata de palabras se les encuadra generalmente, para los fines de la investigación de las mismas, dentro de categorías gramaticales como la de los adjetivos, la de los pronombres, etc. (Ince, 1968).

En tales categorías las R han obedecido a las operaciones de aplicación y retirada de E+ (véase figura 16). Cuando en los trabajos experimentales se ha decidido reforzar frases, algunas veces se han construido aquéllas con elementos de un lenguaje artificial (Staats, A. W, y Furley, 1966); en otras ocasiones se les ha incorporado elementos comunes del lenguaje natural (Baruk y Lambert, 1960). Pero en todos los casos, el resultado final ha sido el mismo: un incre-

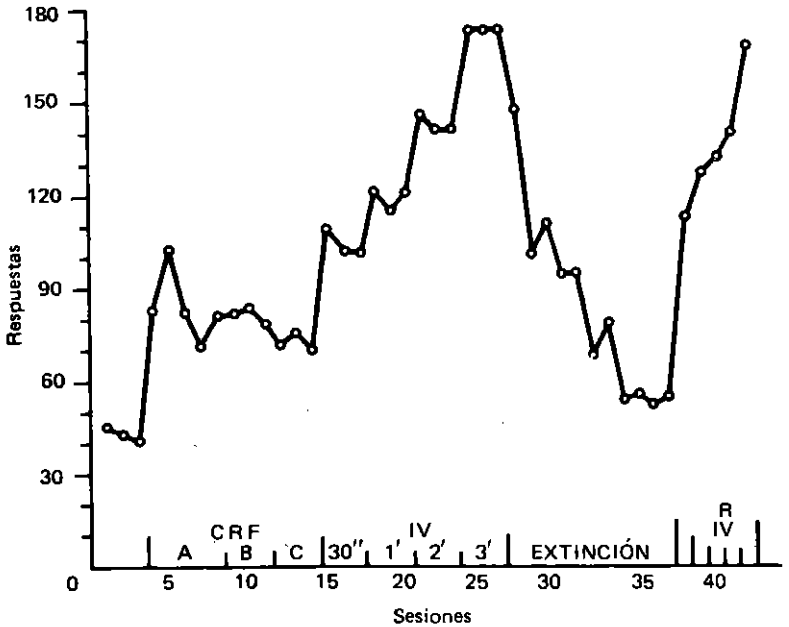


Figura 16. Incremento de las respuestas verbales de un sujeto por la acción del reforzamiento otorgado bajo dos tipos de programa. Reforzamiento continuo (rfc) e intervalo variable (IV). Obsérvese en la curva la sensibilidad de las respuestas a la acción de los reforzadores (Fuente: Ince, L. P., 1968.)

mento en su tasa de emisión. Se han cubierto así todas las unidades constituyentes del habla, desde la combinación azarosa en sus inicios (el balbuceo) hasta las cadenas convencionalmente integradas de la palabra y la frase, pasando por sus unidades discretas, que cumplen la función de ED para el orden de las combinaciones posibles de R (véase pág. 369), o que sirven para la formación de determinadas categorías de análisis lingüísticos en los OV que tienen conocimientos gramaticales.

En suma, los antecedentes anteriores nos permiten concluir que el lenguaje obedece a los principios del reforzamiento, que no forma una clase aparte de actos que se han desprendido de la causalidad, sino que está profundamente interpenetrado en el mundo natural, del cual solo puede desprenderse en el marco de ciertas explicaciones ideológicas. Teford y Rose (1970), por ejemplo, no han podido encontrar diferencias en el aprendizaje entre grupos que tienen que responder a un E con una R motora, así como en grupos cuya R a ese mismo E debe ser verbal. A pesar del gran número de estudios en

que el análisis científico borra las diferencias entre ambos tipos de comportamiento, la afirmación de que la conducta verbal está sujeta a las mismas leyes que las R motoras más simples, ha despertado duras críticas.

GENERALIDAD DE LOS PRINCIPIOS DEL CONDICIONAMIENTO

La generalidad de los principios de los condicionamientos clásico y operante ha sido desafiada recientemente por Seligman (1970), quien al efectuar una revisión muy completa de la bibliografía pertinente llamó la atención sobre el hecho de que en diversas investigaciones, no se ha podido lograr que el organismo asocie dos estímulos que fueron presentados a modalidades distintas, a pesar de que el número de los apareamientos fue bastante alto. Asimismo, en ese mismo artículo Seligman hace ver, apoyándose en las referencias apropiadas, que en el condicionamiento operante se puede enseñar con gran facilidad a picotear una clave o a manipular una palanca, para de esa manera recibir comida aunque no para evitar choques eléctricos. Esos dos datos experimentales le sirven para concluir que los principios obtenidos en el laboratorio, o sea las leyes de la asociación temporal en el condicionamiento pavloviano y las del reforzamiento en el operante, no tienen la extención que se les ha atribuido.

Por otra parte, si en organismos inferiores se ve que los principios sólo se aplican a ciertas áreas restringidas, se tiene una razón de mayor peso para suponer que éstos no son válidos para el caso de una conducta tan compleja como la del lenguaje. Sin embargo, nosotros creemos que las investigaciones anteriores, lejos de poner en duda la naturaleza general de las leyes del aprendizaje, confirman su validez, siempre y cuando en la interpretación no se adopte el punto de vista de que el (O) es un simple receptor. Como ya vimos en el capítulo 1, para asociar dos estímulos se necesita que una R sirva de mediación. Asimismo, una noción básica en el condicionamiento es la de la probabilidad de emisión de una R determinada; en este caso, la de la R que cumplirá las funciones mediatorias.

Recuérdese el experimento de García (véase pág. 21). Los gustos se asociaron a la náusea; y la forma de la comida, a los choques eléctricos. En las investigaciones citadas por Seligman, las R de picoteo y de presión de la palanca pudieron ser fijadas sin problemas cuando se proporcionaba comida como EI+, pero no cuando el reforzamiento consistió en la retirada de una estimulación nociceptiva. ¿Qué consecuencias podemos deducir de ese hecho? Para explicar adecuada-

mente tales resultados debemos analizar la situación concreta en la que se obtuvieron. Cuando un (O) está frente al alimento o delante de un EC que lo anuncia, presenta obviamente una mayor probabilidad de comprometerse en un comportamiento ligado a la consumación. Algunas de las R que emita estarán fijadas dentro de los mecanismos innatos del (O); por ejemplo, el picoteo en las aves. Otras dependerán más de los aprendizajes previos. Lo importante es que son esas conductas y no otras las que se incrementan frente al E discriminativo que se introdujo en la situación experimental. R incompatibles tenderán, pues, a no presentarse; lo mismo es válido para la estimulación nociceptiva. Las R que ocupan el lugar más alto en la jerarquía de evitación serán las que aparezcan y se impongan a las de otros sistemas de respuestas. Es natural, entonces, que no pueda enseñarse a un animal a picotear una clave frente a un E nociceptivo, puesto que esa R forma parte de un sistema incompatible; es decir, pertenece al sistema de la consumición que implica aproximaciones, y no evitamientos. Incluso, si se llega a hacer coincidir la entrega de EI+ con una R que sea incompatible con la conducta controlada por un ED determinado, lo más probable es que ese apareamiento temporal no funcione. Ello obedece a que el ED, como ya dijimos, controla la aparición de R incompatibles con la que se pretende reforzar; entonces, una nueva presentación de dicho ED sólo asegura la aparición de las R que controla. Todavía más; puede acontecer que EI+ se otorgue a la R que se desea reforzar, pero en una dimensión temporal inadecuada; es decir, cuando dicha R esté en proceso de sustitución por otra que sea compatible con el ED, y no cuando se encuentre en vías de escalamiento. Entonces EI+ asegurará en lo sucesivo la sustitución y no la consecución de tal R.

Las ratas de García asociaron la náusea a los gustos, y debemos confesar que aquí pisamos un terreno poco firme, es decir, estamos aventurando una hipótesis que, por cierto, no es nuestra sino del propio Seligman, quizá porque la regurgitación permitió ligar, temporalmente, esos dos E. Como decíamos en el primer capítulo, en el cual advertimos que esta suposición no es más segura que la anterior a pesar de que en la opinión de muchos cuente con las sólidas bases que presta la estructura del sistema nervioso, es probable también que las vías neuronales y las conexiones sinápticas para relacionar los centros en los que se integran dichas R estén ya determinadas, habida cuenta de que en la evolución son precisamente los alimentos lo que se han correlacionado con malestares estomacales y la diferenciación de los mismos se realiza gracias a sus sabores. De igual manera, las modalidades visual y auditiva han adquirido un lugar muy importante en el control de la conducta a partir de los E externos; entonces

no es descabellado suponer que existe una mayor probabilidad de que esas modalidades anuncien la llegada de E nociceptivos provenientes del exterior. Pero, como decíamos, aquí nos movemos en el campo de las conjeturas. Para probar las suposiciones anteriores habría que cambiar desde el nacimiento las jerarquías de control de las modalidades; sería necesario crear un (O) haciendo que su modalidad visual nunca le señalara E nociceptivos; que éstos sólo fueran indicados por el tacto. Entonces sería muy probable que en un experimento encontráramos cierta dificultad para asociar E visuales con choques eléctricos. En oposición a la última conclusión de Seligman, en el sentido de que el lenguaje no obedece a las leyes del reforzamiento y que las RV no pueden moldearse, ya hemos citado evidencia experimental; tenemos entonces la impresión de que no hace falta repetirla.

Uno de los ataques más acerbos que se han hecho al punto de vista del reforzamiento en el dominio de las R del lenguaje, es el que efectuó Chomsky (1959) en su revisión del libro de Skinner dedicado a la conducta verbal. Como Mac Corquodale (1969) señala, la evaluación de la psicología skinneriana por parte de Chomsky, expresada en un lenguaje brillante que a veces llega a ser virulento, debe más su fama a sus evocaciones emotivas sobre el carácter único y excepcional del hombre que a sus verdaderas cualidades críticas. Como prueba de ello, pero sin ánimo de realizar aquí un análisis detallado de esa revisión cuyas argumentaciones se han aceptado ampliamente sin haber sido ponderadas debidamente, entresacamos el párrafo siguiente que suponemos servirá para que se reconozca el tono de las objecciones. Primero aparece una cita textual de Skinner: "Thinking is behaving which automatically affects the behavior and is reinforcing because it does so" (de la página 438 de *Verbal behavior*, 1957)*. Luego la crítica: ". . . cutting one's finger should this be reinforcing and a example of thinking". (Pág. 371 de la revisión de Chomsky.) Sin embargo, para comprender a Skinner debe señalarse explícitamente que en sus análisis identifica el pensamiento con la conducta: "We can disregard the troublesome dissection of human thought into the familiar pattern of (1) a man possessing (2) knowledge of (3) a world. Men are part of the world, and they interact with other parts of it, including other men. As their behavior changes they may interact more effectively, gaining control and power. *Their ≪knowledge≫ is their behavior with respect to themselves and the rest of the world, and can be studied as such".* (Skiner, pág. 454; las cursivas son del autor de este volumén). Y esto es lo que no dice Chomsky.

*Edición en español, de Editorial Trillas, en prensa.

Si analizamos la frase de Skinner veríamos cómo las respuestas del OV le sirven para controlar no sólo la realidad externa, sino también otras formas de su comportamiento. A partir de este último control, o sea el que las respuestas ejercen sobre otras respuestas, es posible alcanzar un mayor dominio sobre el ambiente. El dominio sobre el medio y de uno mismo es reforzante; de ahí ese carácter de E+ que tiene el conjunto de R que se conoce con el nombre genérico de pensamiento. Utilizando nuestro propio vocabulario, diríamos que el pensamiento lo forman aquellas respuestas de un OV que se han tomado primordialmente como señales de otras R. La señal de señales es reforzante en virtud de una transferencia de los valores de EI+ de los estímulos del exterior a los estímulos internos.

Una crítica de Chomsky que parece estar mejor fundada se refiere al carácter circular de la definición de reforzamiento en la literatura sobre el aprendizaje operante. En ella se dice que un fenómeno es reforzante porque aumenta la probabilidad de emisión de una R, y por otro lado se afirma que tal incremento se debe al reforzamiento. Si embargo, los problemas que se refieren al reforzamiento dentro del análisis conductual, son de una naturaleza empírica que no tiene nada que ver con las cualidades intrínsecas de esa clase de fenómenos o con lo que sería su estatuto ontológico, considerados como E+.[3] Las razones por las que un E sirve de reforzador se dejan de lado; en su lugar, se constata simple y llanamente que una operación realizada con un E afecta la conducta elevando o disminuyendo las probabilidades de aparición de una R determinada. No se comete entonces una tautología al definir así el reforzamiento, pues lo único que se lleva a cabo es una verificación a nivel puramente práctico.

Resta otro problema señalado por Chomsky (1959 y 1967); se relaciona con el carácter infinito de las combinaciones de RV que tienen lugar en la frase. A este respecto, Miller (1965), señala que el condicionamiento sólo puede explicar un porcentaje mínimo de los problemas del lenguaje, porcentaje que no sobrepasa el 1% . Quedan entonces fuera del alcance de la psicología que se funda en el análisis de las relaciones que hay entre estímulos y respuestas, los temas básicos; o sea, todos aquellos que tienen relación con la capacidad combinatoria del ser humano. Esa capacidad, a ojos de Miller, es única y pertenece sólo al hombre; sin embargo, ya hemos visto cómo los animales inferiores establecen combinaciones en sus respuestas, limitadas únicamente por la extensión de su red propioceptiva. Las combinaciones se llevan a cabo, en un principio, por circunstancias que

[3] Naturalmente ese es un problema importante en sí mismo; pero su investigación necesita realizarse sin entremezclarla con el estudio operacional del control de la conducta.

no pasan de ser fortuitas, en el sentido de que están impuestas más bien por la disponibilidad accidental de ciertos estímulos en el medio. Al llegar a la conducta del lenguaje observamos una especie de constricción, fijada por lo que los lingüístas llaman gramática. A primera vista, el carácter azaroso de las combinaciones desaparece, aunque sigue presente su ilimitada extensión. Si deseáramos aclarar lo anterior, diríamos que la gramática establece reglas en cuanto a la formación de las frases; pero el seguimiento de dichas reglas no limita las posibilidades de combinación, extensión y complicación de las cadenas de RV.

¿Qué diferencia existe entre la gramática de las RV y la combinatoria de las R de los organismos inferiores? Es difícil dar una contestación simple, pero podríamos señalar por ahora que radica en el hecho de que las cadenas de respuestas motoras no verbales se forman al ser evocadas por un contexto primordialmente ambiental. Una vez que se separan del ambiente, es decir, al desarrollarse bajo el control de los estímulos que emanan de cada una de las respuestas que las componen, se forma una especie de sistema cerrado. Si un estímulo externo llega a producir una R incompatible con la cadena, ésta se interrumpe y no puede volver a ser tomada en el punto en que se le perturbó. Para que el organismo vuelva a presentar la cadena siempre será necesario mostrarle el ED que la inicia. No sucede lo mismo con las RV.

Aunque también es factible que las secuencias verbales comiencen en el ambiente, al independizarse del mismo conservan una naturaleza móvil que proviene de la extensión de la asociatividad propia de cada uno de los elementos de la serie. La frase es un sistema abierto en el que pueden incluirse infinidad de respuestas aceptables en el canon de la gramática. Por otra parte, como las RV no son instrumentales, tienen menos posibilidades de ser interrumpidas por el ambiente a través de estímulos distractores. Más todavía, si se da el caso de que estímulos de esa índole aparezcan y eviten momentáneamente que el organismo continúe con una frase recién comenzada, puede suceder que tales estimulaciones sean aprovechadas y se les incluya en la serie de RV que en ese momento se esté dando, la cual no pierde por eso su estructura, sino que se modifica consecuentemente para permitir la nueva interconexión entre las respuestas.

Es posible notar entonces que en una cadena de RV cada componente se relaciona con los otros de manera múltiple; no en la forma estereotipada que es típica de algunas otras cadenas de R motoras. Pongamos un ejemplo: un conferencista se ve interrumpido de repente por una falla inopinada en la corriente eléctrica; pero en vez de interrumpir la disertación, el percance es aprovechado y entonces el

conferencista dice que lo oscuro de la teoría que pretende explicar se ajusta muy bien a las nuevas circunstancias en que se encuentran él y sus oyentes.

En otras palabras, las relaciones que existen dentro de una frase, entre una RV y la que le sigue, no son de tipo exclusivo; representan más bien asociaciones probabilísticas. Cuando se introduce una nueva respuesta verbal en una oración, incluida en ésta por el efecto de un estímulo externo, efecto tolerado porque nada hay en el E que obligue a nombrarlo, no se interrumpe la secuencia verbal; simplemente se cambia el marco probabilístico sobre el que se desarrolla. En suma, podemos ver que la RV es un estímulo discriminativo, no de una sino de varias RV. El carácter infinito de las combinaciones de RV puede explicarse por las propiedades que cada una de ellas tiene como ED de muchas otras más; o también por el conjunto de combinaciones que los E externos establecen entre sí.

La descripción, por ejemplo, no es otra cosa que una combinatoria impuesta por el ambiente; corresponde burdamente a las correlaciones que se dan en los organismos inferiores, entre series de E en el exterior y series de R. Sin embargo, podrá argüirse que pocas de las descripciones hechas por dos o más sujetos son semejantes; pero la discrepancia, como es obvio, se halla del lado de la probabilidad de emisión de las respuestas, producto, como ya sabemos, de E+. Las correlaciones en una descripción entre las RV y los E a las cuales están ligadas aquéllas, dependen de las historias particulares de reforzamiento de los organismos involucrados. La probabilidad de que un E despierte una u otra RV varía de organismo a organismo pues, como ya vimos, a nivel verbal o a nivel puramente motor no hay ninguna relación unívoca entre R y E; excepto, claro está, en el caso de los reflejos incondicionados. De todos modos, al llegar a este punto podría decirse que sigue sin precisarse el papel de la gramática. Si queremos ser más explícitos tendremos que decir que para explicar los desempeños lingüísticos apropiados, no es necesario suponer que un OV ha aprendido una gramática como conjunto de reglas que determinan cuáles son las frases admisibles y cuáles no. O sea, la diferenciación de los psicolingüistas, entre competencia y desempeño, no presta servicio alguno cuando se hace un análisis funcional. Lo que en el aprendizaje de una lengua tiene lugar es un incremento de ciertas probabilidades de RV a través de E+, y una reducción en el campo de otro tipo de probabilidades. Así, decir "el correr" (sustantivando un verbo) será reforzado, pero no lo será una expresión verbal del tipo "el corriendo". La RV "el" tendrá muy altas probabilidades de servir como ED de RV sustantivadas, pero no de otra clase de respuestas verbales por el hecho de que en un caso recibió E+ y en el

otro no (véase Staats, 1971, para un tratamiento similar). Operaciones de entrega y retirada de reforzamientos explicarán pues, suficientemente, el apego a la sintaxis en la construcción de una frase.

Por el lado experimental existen además comprobaciones de que el reforzamiento desempeña un papel básico en la implantación de un lenguaje que se apega a las reglas de la gramática. Citemos tan sólo el trabajo de Gray (1968), quien utilizando métodos de condicionamiento en los que a pasos graduales se reforzaron los diversos patrones que constituyen una frase, logró de niños que sólo tenían una conducta de designación formaran frases sintácticamente correctas. A partir de las oraciones enseñadas se ha producido además una generalización, confirmándose el punto de vista de que son clases de R las que se refuerzan, y que no se hace necesario, como algunos piensan, aplicar E+ ante todas las combinaciones posibles de RV. Más adelante volveremos a este problema para analizarlo en mayor detalle.

El último embate en contra de la teoría del reforzamiento aplicada a las RV, proviene de aquellos que aceptan el efecto del condicionamiento, pero que para explicarlo introducen el concepto de conciencia. Esto es, se dice, que sólo se condicionarán aquellos OV que sean concientes de las relaciones que hay entre la emisión de sus respuestas verbales y E+ (véase, por ejemplo, Jacobson, 1969). El problema es completamente espurio; existen datos suficientes para demostrar que el condicionamiento de una RV ocurre sin conciencia (véase de nuevo Miller, 1966). Si no fuera así, los principios del reforzamiento sólo se aplicarían al adulto introspectivo, atento a las relaciones que hay entre su conducta y los E ambientales. El lenguaje no se aprendería a través de un condicionamiento sino empleando otros mecanismos, y estaríamos en verdad ante una contradicción flagrante de los hechos con respecto a los propios principos teóricos de quienes sostienen esta corriente. Esto último obedecería a que la validez del condicionamiento a través de la mediacion de la conciencia se demostraría precisamente en los OV, acerca de los cuales se supone que ya se han liberado de la constricción impuesta por los estímulos inmediatos, y que se encuentran regidos en su conducta por patrones de acción, por pautas o esquemas centrales.

Por otra parte, el problema al que se enfrentan estos teóricos es el del surgimiento de la conciencia de las relaciones. Lo mismo que diremos para el caso de las respuestas sensoriales, creemos que es válido aquí. Existen dos reportes posibles. En uno de ellos el OV responde verbalmente a Rs correlacionadas con estímulos externos; en el otro, da respuestas verbales a Rs vinculadas con estímulos propios del organismo. O sea, para volver hablar de las Rs diremos que

en el campo de la modalidad óptica es factible que existan dos reportes: uno sobre el ver y otro sobre la conducta del ver. Ambos obedecen a contingencias de reforzamiento distintas; por ello, la aparición del primero, o sea el reporte sobre el ver, no presupone la existencia del otro. Cuando se reporta una cosa vista no se tiene conciencia de que lo visto es producto de una interrelación entre el actuar y el estímulo que se recibe gracias al actuar. Para ir más lejos todavía: es dable que un (O) presente una Rs visual a un E externo sin tener conciencia de la misma. Sólo cuando es necesario vincular esa Rs con otro tipo de respuestas motoras, principalmente verbales que sirvan de reporte para la comunidad o para uno mismo, se adquiere la conciencia.

De este modo, no nos percatamos del campo visual que se encuentra fuera de un punto determinado de fijación; pero si alguien nos pide que le digamos qué es lo que vemos con el rabillo del ojo, entonces adquirimos súbita conciencia de esas sensaciones. Sin embargo, como ya dijimos en una nota de página del capítulo 1 (nota 13), el problema de la conciencia está fuera de las técnicas experimentales con las que actualmente contamos. Quizá sólo los aspectos de la conciencia ligados a las RV estén a nuestro alcance[4] hoy día. Es mejor entonces no introducir dicha variable en nuestros estudios si podemos comprobar, como en el caso que ahora discutimos, que es posible prescindir de ella para analizar los fenómenos observados. Cuando sea necesario recurrir a ella, en lugar de usarla como un artificio seudoexplicativo más valdría la pena realizar una investigación tecnológica destinada a descubrir los métodos mediante los cuales se podrían someter al análisis científico las relaciones que hay entre materia y conciencia; obrar de otra manera sería especular de manera casi metafísica. Pero volvamos a centrarnos en lo que originó esta discusión, es decir: el papel de la conciencia en el condicionamiento verbal; presentemos un ejemplo para aclarar lo que estamos diciendo: en el curso de una plática entre amigos, ciertos temas pueden no tratarse sin que podamos extraer del OV que los elude un reporte sobre las razones por las cuales no los tocó. Si insistimos, puede ser que analice la situación y encuentre que esos temas son "fastidiosos" para sus interlocutores. En ese momento nuestro OV adquirió conciencia de las contingencias de reforzamiento. Sin embargo, el hecho de que antes no se hubiera percatado de los factores que controlaban su hablar, no significó que hubiera escapado a dicho control.

[4] Obviamente no es posible reducir el problema de la conciencia a la expresión verbal de ciertas relaciones. Pensadores tan opuestos como Freud (1948) y Skinner (1964) lo han intentado; sin embargo, no se puede negar que nos percatamos en muchas ocasiones de estímulos no verbalizables con la claridad que da la conciencia.

El lenguaje es producto de una combinatoria múltiple, fundada en la diferenciación discriminativa de las unidades de respuesta motora que lo componen. La estrecha relación que existe entre el rango de la combinatoria y la discriminabilidad de las R que intervienen en ella, aparece con suma claridad en el lenguaje de los sordomudos, cuyas limitaciones para combinar en formas diversas los actos motores gruesos de su lenguaje manual, ocasionan una restricción en su síntesis de la realidad; o sea, producen lo que se conoce en la bibliografía clásica sobre el tema como conducta "concreta" del sordomudo, entendida esta como una evocación de R a partir de clases de E más reducidas que las que son efectivas para otros organismos verbales (véase Pettifor, 1968).

MUNDO PRIVADO Y MUNDO PÚBLICO. EL PAPEL DE LOS REPORTES VERBALES

Ahora bien, habíamos dicho que el análisis del exterior es el más preciso de todos, pues el espacio interior, privado, de cada OV, permanece sin una clara diferenciación. En el mejor de los casos ese espacio interno es objeto de discriminaciones bastante crudas. Ello obedece a que el grupo realiza, en general, muy pocas actividades en común teniendo como guía un e interno, en virtud de que el conjunto de dichos e sólo tiene realidad para quien los recibe. Como señala Skinner (1953, 1957, 1969), el grupo social se muestra reticente con esta clase de estímulos privados, y una plena credibilidad sólo se le otorga a un individuo que se refiere a ellos, cuando existen manifestaciones abiertas o causas ambientales bien definidas que supongan la existencia de esa estimulación. Así, el carácter real de las alucinaciones de un psicótico no será aceptado; sólo se le creerá si está bajo los efectos de una droga, digamos, la dietilamida del ácido lisérgico (LSD 25).

Sin embargo, puede existir en el psicótico algo más que el puro reporte verbal. Si se extrapolan los resultados encontrados en las investigaciones sobre el sueño, podrá decirse que una confusión entre respuestas conectadas con la Rs y la propia Rs pudo haberse dado; o que las respuestas musculares de la Rs evocaron a esta última por vía condicionada. Un poco más adelante trataremos esto en detalle; por el momento, mencionemos de pasada que Davison pudo tratar una alucinación en un esquizofrénico paranoide enseñándole tan sólo a discriminar ciertas respuestas musculares que el OV no había reconocido previamente (Ullman y Krasner, 1969). El mundo interno

aparece entonces un tanto extraviado para el OV que no sabe reconocer los e que son efectivos para controlar algunas de sus R motoras manifiestas. Las respuestas verbales se vinculan a un E en el exterior: el estímulo que precisamente es objeto de consenso público; pero el E externo desencadena una serie de R en el organismo que lo recibe, y sólo una de esas R adquiere el control de la RV, en virtud de que esa R es la que más se correlaciona con el reforzamiento. Un E luminoso puede provocar constricción de la pupila, disminución de la púrpura óptica, respuestas acomodatorias de seguimiento del E, así como muchas otras.

Naturalmente, sólo las Rs que en lo sucesivo permitirán identificar adecuadamente el estímulo en cuestión, se convertirán en ED de la respuesta verbal; las demás Rs no son discriminadas por el OV, salvo en ciertas circunstancias excepcionales. Por ejemplo cuando después de un largo periodo de adaptación a la oscuridad se produce con el paso a la luz, una súbita descomposición de la purpura óptica, en cuyo caso se provoca tetanización en el músculo acomodador, con lo cual se produce una sensación dolorosa. Todos los e pueden llegar a ser objeto de un reporte verbal, semejante al que se da a los E externos. Será la comunidad la que permita lo anterior, reforzando las discriminaciones correspondientes. Cuando esto se haga será posible tener dos tipos de reporte: uno en relación con lo visto, y otro relativo a la conducta de ver (Schoenfeld y Cumming, 1963; Skinner, 1964).

REGLAS DE REFORZAMIENTO SOCIAL Y SÍNTESIS DEL LENGUAJE

El reporte verbal se liga a fenómenos sensoriales muy bien circunscritos. Como hemos venido diciendo, este reporte sirve para hacer del dominio público una Rs, concertando así las acciones que pueden llevarse a cabo sobre un E. Pero, sobre todo, las R que forman el reporte constituyen un instrumento de síntesis. La forma de lograr esa síntesis ha sido objeto de múltiples referencias a lo largo de este trabajo. Se alcanza a través de operaciones de reforzamiento en las que se siguen diversas reglas, las cuales volveremos a repetir brevemente en beneficio de la claridad de la exposición, sin pretender enumerarlas de manera exhaustiva.

a) Poner la RV bajo el control de una dimensión aislada compartida por varios E; por ejemplo, la cualidad de reflejar todas las longitudes de onda de las radiaciones electromagnéticas, cualidad que está

presente en muchos objetos físicos del exterior, se hace que controle la respuesta verbal "blanco".

b) Hacer depender la RV de una operación del OV; por ejemplo, las R de consumición alimenticia que se realizan sobre ciertos E, es la base para reforzar la respuesta verbal "comestible".

c) Una convención arbitraria que la sociedad establece, por ejemplo: todos los nacidos en un territorio determinado, al alcanzar cierta edad, se llamarán ciudadanos. Una vez que dicha convención se ha fijado, los reforzamientos a la RV correspondiente se apegarán a esa regla.

INTEGRACIONES SENSORIALES Y CONDICIONAMIENTO

Las operaciones particulares de la lógica de una comunidad dictarán la inclusión o la exclusión de un E dentro de la clase conceptual abarcada por una determinada RV. Las síntesis que las RV realizan no deben considerarse como las únicas al alcance del organismo. El condicionamiento de tipo clásico es, en forma primordial, un medio de lograr un manejo sintético de los estímulos. Gracias a las transferencias que se hacen del E+ al E de naturaleza neutra, pueden en ciertos momentos dispararse por un solo estímulo, actos que en un principio dependieron de varios. Podríamos, si es que deseamos seguir empleando las designaciones consagradas por la tradición, darle el nombre de perceptivas a ese tipo de síntesis, y denominar conceptuales a las que hacen las RV apoyándose en los programas de reforzamiento cuyas operaciones pueden expresarse en la lógica de clases.

La síntesis perceptiva permite en un tiempo X, y gracias a que se ha formado una cadena de respuestas, obtener para un (O) un mayor número de fenómenos sensoriales respecto de los que de otra manera captaría. Esa capacidad se basa en procesos elementales de condicionamiento, que bien se ilustrarían si se hablara de lo que sucede en la lectura, para tomar un ejemplo dentro del dominio verbal. En las primeras fases de formación de lo que Skinner (1957) ha llamado respuestas textuales, se comienza atendiendo a estímulo por estímulo; o sea, letra por letra de las que componen una palabra. Cuando ya se tiene alguna práctica, las Rs a cada una de esas letras son desencadenadas en su conjunto, de manera casi inmediata, a la vista de una palabra. O, para poner otro ejemplo también perteneciente al campo de la lectura, quien lee de corrido una lengua escrita en caracteres

latinos, cuando comienza a aprender otra que se escribe con el alfabeto cirílico pasa por esas mismas etapas: descomposición analítica de los elementos de una palabra, primero; síntesis inmediata, después. En estos casos lo que se lleva a cabo es un aprendizaje de índices; se tiene entonces un proceso de condicionamiento en el que algunas partes de una palabra se convierten en señales del total.

El paso de una percepción analítica a una sintética, o sea de la R a E aislados, a la R encadenada que engloba una sucesión, no se diferencia en absoluto del proceso mediante el cual se forman en los (O) inferiores, cadenas de respuestas motoras. Los ejemplos de percepciones sintéticas se descubren pues en diversos organismos. Quizá se diga que estamos extendiendo indebidamente los procesos del condicionamiento al pretender utilizarlos para explicar lo mismo respuestas anticipatorias simples que fenómenos sensoriales o integraciones sintéticas de éstos. Ya vimos que responden a esos principios los fenómenos de variación del umbral y los de las respuestas a estímulos complejos dentro de un analizador; esto último se notó muy claramente en el caso de las sensaciones térmicas, táctiles y gustativas de los receptores de la zona bucal (véase pág. 113). Hemos señalado, asimismo, que cualquier EI de cualquier receptor se puede tomar como estímulo reforzante de las emisiones de Rs que le corresponden, componiendo de esta manera la categoría de los reforzadores homogéneos. La luz será pues un estímulo reforzante para las Rs retinianas; la presión, para las Rs del tacto, etc. (Para una discusión más completa, nuevamente remitimos al lector a Sokolov, 1965.) Estos E sólo son reforzantes en la medida en que no producen saciedad; cuando son recibidos y exceden ciertos límites, las Rs dejan de aparecer. A nivel descriptivo antropomórfico tiene lugar lo que se denomina desinterés momentáneo por tales estimulaciones.

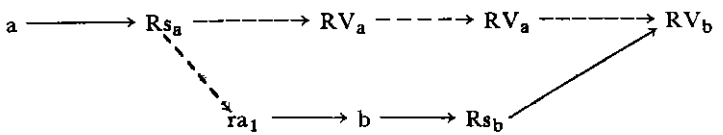
Hasta aquí, podríamos lograr quizá una aceptación; pero hablar de que el reconocimiento de una palabra se produce gracias a que algunas de sus letras se tomaron como señales parecerá tal vez excesivo, pues estamos aceptando como reforzante casi cualquier fenómeno. La crítica que Chomsky (1959) le hace a Skinner, en el sentido de que deja sin definir en forma adecuada los reforzamientos de la conducta verbal, se aplicaría en este caso con más propiedad. Recordemos sin embargo que Chomsky no toma en cuenta que la definición de un E como reforzante no se realiza con base en sus propiedades intrínsecas, sino sólo con apoyo en su función. La prueba de que un E es un reforzador no se hace analizando sus cualidades físicas, sino descubriendo sus características funcionales. Concretamente, cualquier E que aumente la tasa de emisión de un comportamiento será un E+; si el E no tiene ningún efecto sobre la conducta entonces será clasifi-

cado como neutral. El problema que surge en el estudio del organismo humano radica en que el número de fenómenos reforzantes ha aumentado en proporciones fabulosas, en virtud de infinitas transferencias. La conducta verbal es además la que ha recibido el mayor número de esas transferencias, puesto que constituye una especie de correlato de los E en el mundo real. A fin de cuentas, son esos hechos los que nos prestan amplio apoyo para afirmar que el reconocimiento de una palabra actúa como reforzante de la conducta que se emite a partir de sus señales. En la lectura, las señales serán proporcionadas por ciertos arreglos de letras; el contexto completo de la frase dará el reconocimiento, y por tanto el E+, pues es cosa sabida que el comprobar la corrección de las anticipaciones tiene una índole reforzadora. Este tipo de afirmaciones generales ya se ha sometido a pruebas en el aprendizaje programado (Holland 1960); podemos entonces hacerlas lícitamente.

RESPUESTAS A ESTÍMULOS MULTIDIMENSIONALES CON AYUDA DEL LENGUAJE

El condicionamiento, en consecuencia, da lugar a un aumento en la capacidad del (O) para manejar estímulos. El lenguaje agrega, a esa síntesis perceptual primaria otra: la de la capacidad de responder a la vez, en un momento concreto, a distintas dimensiones físicas de un E complejo o a varios E. Tal posibilidad se logra gracias a que las RV constituyen en cierto modo sustitutos del estímulo. El (O) puede conservar para sí un estímulo merced al simple recurso de repetir la respuesta que le está asociada. En consecuencia, la R a un E complejo implicará la descomposición de dicho E en sus dimensiones y, al mismo tiempo, una síntesis en la que se incluyan todos los rasgos aislados por las Rs. Para que esto último acontezca es necesario que no se pierdan las primeras Rs, la manera de conseguirlo consiste en dar una RV a cada una de esas dimensiones. Como el sistema motor de las RV es compatible, dentro de determinados límites, con otros sistemas de respuestas, es decir, como un OV puede al mismo tiempo involucrarse en una conducta verbal y realizar una respuesta motora o sensorial de otra naturaleza, entonces se puede guardar una de las dimensiones del E como RV, a la par que se responde sensorialmente a otro de los rasgos del estímulo complejo. En otras palabras, cuando la designación de este último rasgo se realiza al aplicársele una RV, en ese momento se lleva a cabo una síntesis de los elementos del E presentado; pero ya desde antes una primera síntesis se había alcan-

zado, en el instante en que se le dio al (O) la oportunidad de responder al mismo tiempo con una RV, a una de las dimensiones del estímulo, y con una Rs a la otra. Esquematizando el proceso tendríamos lo siguiente. Sean a y b dos dimensiones de un E complejo; entonces:



PERSISTENCIA DE RESPUESTAS SENSORIALES. LA MEMORIA ICÓNICA

Conviene aquí profundizar un poco más en los mecanismos implícitos en la respuesta a un estímulo multidimensional. Cada modalidad sensorial responde frente a ciertas energías. Las Rs deben integrarse en el tiempo para producir un comportamiento continuo; sólo merced a esa integración el responder no tiene un carácter discreto. Cuando se observa un E estacionario o se persigue un objeto en movimiento, o durante la lectura, en el ojo se realizan varias sácadas. El estímulo origina una Rs perfectamente bien particularizada durante las pausas de fijación que ocurren entre las sácadas. La Rs permanece durante el movimiento sacádico, lo cual impide que tengamos una imagen borrosa del E en el momento en que está teniendo lugar la sácada. Inmediatamente después de la fijación se sobreimpone una nueva Rs a la anterior; de esta manera nuestro mundo visual parece desarrollarse en forma continua, del mismo modo como una película nos da la impresión de no estar formada por una sucesión de fotografías fijas. La persistencia de las Rs por un tiempo que se calcula en las vecindades de 1/4 de segundo, ha dado lugar al concepto de que existe una especie de almacenaje sensorial o una memoria que ha recibido el nombre de icónica. Las RV que se dan para designar un E no se hacen directamente a la Rs provocada por este último, sino a lo que vendría a ser su trazo (Sperling, 1963); o, para utilizar un vocabulario más apropiado, se dan a una emisión de Rs que continúa por un lapso muy breve después de que el E la ha suscitado (véase pág. 247).

Cuando una estimulación se hace en un momento discreto y por un tiempo mínimo, el número de Rs puede ser muy amplio; sin embargo, el OV no es capaz de percatarse de todas porque la persistencia de ellas no es suficiente como para que cada una evoque la RV que le corresponde. A Sperling (1960) se debe una serie de estudios rela-

cionados con este problema, en los cuales empleó la modalidad visual. En sus investigaciones, este autor presentó simultáneamente varios E durante el lapso en que persiste una fijación ocular, o sea, 50 milisegundos. En varios ensayos, en los que usó letras o números como estímulos, encontró que como promedio se reportaban en todos los casos 4.3. E. Variaciones en el tiempo de la exposición efectuadas dentro del rango de 0.005 a 0.500 segundos, no modificaron el número de letras o dígitos reportados. A pesar de que el promedio de estímulos que siempre se reportaron fue más o menos el mismo, los OV se quedaron en todas las ocasiones con la impresión de que habían observado más E de los que habían podido reportar; entonces se recurrió a un procedimiento denominado por Sperling método de reporte parcial. Con dicho método se buscaba verificar si la idea que se habían formado los participantes en el experimento tenía una base real. Sobre una cuadrícula el OV registraba su reporte; los E se presentaban en dos hileras. Si antes del reporte se hacía sonar un tono grave, la hilera que debería apuntarse en la cuadrícula era la inferior; si se hacía sonar un tono agudo se reportaba la hilera superior. Mediante este método se observó que los OV aumentaban el número de los E reportados, alcanzándose entonces un promedio de 5.6 E. Comprobose así que el OV daba Rs a un mayor número de estímulos, a pesar de que según lo mostraba el reporte, no todos esos E eran susceptibles de ser manejados.

Si se examina con detenimiento el experimento se descubrirán las variables que intervienen. El tono se hacía sonar inmediatamente después de la presentación durante un periodo en que los E persistían, debido a que sus Rs aún no se habían perdido. En esas condiciones las Rs aseguraban el control como estímulos todavía eficaces. El problema que aquí se le presenta a una psicología que sólo estudia las respuestas manifiestas observables a simple vista, o con instrumentos apropiados de amplificación consiste en descubrir el mecanismo que interviene en la elección de las mitades superior o inferior del despliegue visual: a nivel abierto, una respuesta de acomodación de los receptores se hace evidente; pero a nivel cubierto, ¿cómo se puede discernir un acto de acomodación? Parece absurdo formular una hipótesis en términos de actos de acomodación de los receptores. Esa hipótesis sólo la aceptamos como válida cuando el organismo escudriña en el medio los E. Los ojos pueden dirigirse hacia un punto determinado: las orejas por ejemplo, como sucede en algunos animales, pueden orientarse hacia el lugar de donde proviene el ruido; es posible que los miembros adopten una posición en la que sea factible presentar al estímulo el área de mayor poder de resolución, como ocurre cuando los dedos de la mano palpan un objeto, etc.

Ahora bien, la hipótesis da la impresión de ser absurda, porque se ha formulado en términos inadecuados; traducida al lenguaje que hemos venido utilizando se vuelve plausible, y sobre todo verificable, que es a fin de cuentas lo que importa. Así, una orientación de los receptores o una acomodación, no es otra cosa que el hecho de haberse emitido una operante. Cuando disminuye la sensibilidad de la retina a la luz después de un EC, se está emitiendo una operante anticipatoria cuyo reforzamiento vendrá después con la acentuación gracias al EI, del proceso de disminución de sensibilidad, el cual se representa como descomposición de la púrpura óptica. Nos parece evidente que estamos aquí frente a un acto muy claro de acomodación. Nuestras formulaciones se apartan del modo tradicional de abordar este problema en los estudios dedicados al condicionamiento operante. En la bibliografía que podríamos llamar clásica sobre el tema, las respuestas sensoriales, en la medida en que no producen una modificación sobre el medio, no son consideradas como operantes sino como respondientes. La diferenciación es artificiosa si se le considera desde el ángulo del análisis de los mecanismos que intervienen en el aprendizaje, y ha llevado a un equivocado desdén, por parte de Skinner (1938), de los estímulos que inducen a las operantes o de los mecanismos que ponen en relación los ED con las R que controlan. Nosotros ya vimos que un proceso semejante al descrito por Pavlov se encuentra en el fondo de esos fenómenos.

Por otra parte, tanto RC como R operantes son respuestas anticipatorias. Unas, las que por lo general se conocen como operantes en virtud de encontrarse más ligadas al sistema esquelético, producen gruesas modificaciones ambientales; otras, las que por tradición se denominan RC, originan también cambios en los patrones de energía recibidos. Un ácido introducido en la boca sin previa secreción de saliva, produce un daño (advertido por un conjunto de Rs) que la RC evitaría; o sea, la RC da lugar a una modificación del E. Un E luminoso recibido sin una respuesta anticipatoria, sin una baja de la sensibilidad de los receptores, puede incluso no ser claramente discriminado. La relación no nos parece tan obvia; simplemente porque estamos acostumbrados a emplear un lenguaje en el que se hacen referencia a objetos, y no a patrones de energía.

MECANISMOS MODULADORES DE RESPUESTA EN LOS CONDICIONAMIENTOS CLÁSICO Y OPERANTE

Expliquémonos, aunque para hacerlo nos veamos obligados a repetir un tema cuyo tratamiento ya resulta fastidioso, pues ha sido exa-

minado varias veces a lo largo de esta obra, siempre planteándolo de la misma manera y sólo agregándole en cada ocasión algunos puntos nuevos. A primera vista, el método que escogimos parecerá inadecuado, pues dividimos un material de estudio que podría haberse elaborado completamente en una sección aislada. Sin embargo, en apoyo del sistema seguido para la presentación, diremos que el examen de los datos experimentales ha ido dando diversos puntos de apoyo a nuestras argumentaciones, y hemos preferido seguir el hilo de nuestra exposición general sobre los antecedentes y las funciones del segundo sistema de señales antes que, a la inversa, desarrollar el problema de los condicionamientos clásico y operante y subsidiarios al mismo, el del surgimiento de las mediaciones del lenguaje. Quizá nuestra elección nos obligue a reiteraciones interminables, pero de esa manera logramos que se tenga presente la unidad de los *fila*, incluyendo a la especie *homo sapiens*, la cual no es un mutante en el orden de los antropoides, en el que, de improviso y sin antecedentes, aparecen funciones insospechadas.

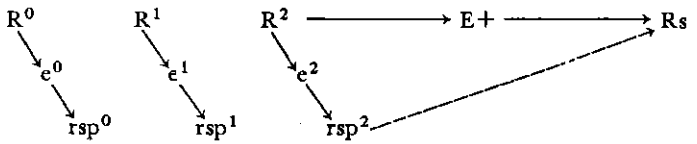
La naturaleza no avanza a grandes saltos; en el mundo de lo real no encontramos invenciones absolutas, creaciones *ex nihilo*. El desarrollo de los entes orgánicos a lo largo de la escala evolutiva es gradual, con modificaciones cuantitativas que a veces se convierten en cualitativas. Así, el distinguir operantes y respondientes únicamente sobre la base de que las primeras cambian el medio, mientras que las segundas son producto de una alteración del organismo provocada por las energías físicas, resulta una simplificación, conveniente desde un punto de vista metodológico pero inapropiada desde una perspectiva más amplia. Las aferencias son transducciones de energía a través de la actividad de los receptores; las eferencias son trasmisiones de impulsos, provenientes de centros de integración. No sabemos, en el caso de la aferencia, cuánto hay de movilización pura de los impulsos nerviosos sobre la base del simple cambio de energía química, térmica o mecánica, en fenómeno eléctrico; y cuánto de eferencia, concebida ésta como mecanismo inhibitorio o excitatorio centrífugo, es decir, proveniente del centro y dirigido hacia la periferia, ya sea de sistemas extrínsecos a los campos receptivos o intrínsecos, como serían los ritmos propios de descarga de los receptores. Entonces no hay respondientes absolutos; existe una interacción entre emisiones anticipatorias de R y R consecutivas a la acción de E. En el músculo, sitio preferido para localizar la actividad eferente, sucede algo parecido; la R miogénica es siempre el resultado de una estimulación, pero aquí también los ritmos de descarga de las motoneuronas y las aferencias propias del músculo regulan su actividad. En otras pala-

bras, nuevamente nos encontramos con una mezcla de mecanismos centrífugos y centrípetos.

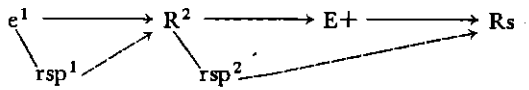
En la distinción entre condicionamiento clásico y condicionamiento operante lo que nos importa es descubrir si un sistema actúa en un momento dado con base en sus propias eferencias, o gracias a eferencias provenientes de otros sistemas. Desde una perspectiva más amplia, la fijación de respuestas obedece en todos los casos a un mismo principio: el de la aplicación del reforzamiento de manera coincidente con la emisión de una R determinada. El estímulo desencadenador de una R anticipatoria adquiere dicha función en virtud de un proceso de transferencia que va desde el E+ hasta los estímulos que preceden la R, pasando, cuando éstos existen, por los propios e que las partes iniciales de dicha respuesta producen. Dado que nuestro punto de referencia siempre es el (O), la localización de las fuentes estimulativas hemos venido haciéndola conforme las coordenadas impuestas por el tejido epidérmico. En el espacio dentro de las mismas se halla un grupo de e; en el exterior se encuentran otras estimulaciones (E). En esta obra hemos llamado al último, conjunto de señales externas. Desde el punto de vista físico las diferencias que existen entre ellas sólo son de localización en el espacio. El rango de energías recibidas por exteroceptores e interoceptores es más o menos el mismo; a saber, energías radiantes, mecánicas y químicas. El surgimiento de receptores internos que perciben los diversos estados de un músculo, es el que ha permitido el desarrollo de los procesos del condicionamiento, el paso de los mecanismos clásicos a los operantes; o sea, cuando se llega a un punto en el que a la vez se toman para las respuestas señales internas y externas, surge la posibilidad de hacer anticipaciones no anunciadas por la realidad exterior.

Como ya afirmamos, la fijación en las señales externas es más antigua en la filogénesis que la atención a las señales internas; el estímulo señal es siempre el que directamente antecede al E+. Cuando el organismo responde a e internos que pueden recorrerse en un continuo, se tiene la conducta operante típica; cuando a falta de esos e, un E externo se vincula temporalmente con el reforzamiento, se da el proceso conocido como condicionamiento clásico. Si concebimos diferentes estados de un músculo como fuentes de estímulos y los simbolizamos como e^0, e^1, e^2, y hacemos que la contracción al nivel de e^2 se correlacione con el reforzamiento, la respuesta sensorial propioceptiva (rsp) que e^2 produce se convertirá en señal de E+. Por ese motivo el (O) buscará activamente dicha estimulación; la señal disparadora de las contracciones que le son correlativas será el estado que le precede, o sea, e^1. Para erigir a e^1 en señal de e^2 se requiere hacer una transferencia de los valores evocativos que e^2 en un momento dado adqui-

rió, los cuales provienen de E+, como bien sabemos. Si representamos gráficamente lo anterior tendremos un esquema que ya mostramos antes (véase págs. 192-193), aunque en otra forma:



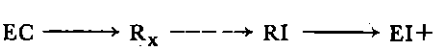
Finalmente, una vez logrado el condicionamiento tendremos:



En condicionamiento pavloviano, como también hemos visto, la R carece de detectores apropiados para advertir sus diversos niveles de escalamiento y sus relaciones con E+; o bien puede suceder que debido a ciertas circunstancias, el (O) no utilice los receptores internos con los que cuenta. Por esa razón el proceso adopta la forma siguiente:



y después del condicionamiento:



Así, la presencia de receptores para los estados de un sisema de R abre la posibilidad de que la respuesta dependa de sus propios estímulos. Cuando esos detectores faltan la R anticipatoria necesita apoyarse en la acción de estímulos ajenos al propio sistema. En el momento en que mediante una retroalimentación artificial proporcionamos información al organismo sobre sus sistemas que carecen de un amplio control sensorial, o cuando eliminamos el ruido de otros receptores —como sucede en los experimentos con curare se borran las diferencias entre los dos tipos de condicionamiento. Vemos, pues, que en un mismo organismo existen sistemas de R con rica inervación sensorial, susceptibles de condicionamiento operante, mientras que otros la tienen muy pobre y por ello responden a E o Rs de otros sistemas diferentes conforme al modelo de Pavlov; las Rs pueden compararse, a este respecto, con las R del músculo liso. Las Rs llegan a ser despertadas como R anticipatorias por señales provenientes de otros sistemas,

tal es el caso de las imágenes oníricas que resultan de los movimientos oculares característicos de la fase I MOR en el dormir. Son pocas las posibilidades de que las Rs visuales surjan en el vacío, sin el apoyo del sistema oculomotor que, aunque conectado estrechamente con su actividad rigurosamente hablando le es extrínseco.

En cuanto al problema que ahora nos ocupa, resultado de los datos de Sperling, tenemos derecho a suponer que la persistencia del trazo de la Rs visual se debe a la reiteración de las emisiones que en un principio fueron desencadenadas por el estímulo.[5] Tratemos de aclarar ese aserto, ya que parece entrañar una contradicción debido a que acabamos de concluir que las Rs no pueden repetirse por sí mismas en virtud de la falta de mecanismos sensoriales que aseguren una precisa sintonía de los niveles en que se emiten. Algo que se debe tener presente es el concepto de que los E propios a una modalidad le son intrínsecamente reforzantes, excepción hecha de los E nociceptivos que ocupan un lugar extremo en la escala de intensidad que va de la evocación de la R preparatoria a la R defensiva, pasando por la R incondicionada. Si aceptamos eso y concebimos los E luminosos como reforzadores primarios de la vista, y además agregamos a ello que muchos de esos E han adquirido propiedades reforzantes secundarias, por su apareamiento con excitantes que despiertan tonos parasimpáticos de índole positiva, habrá que aceptar que el organismo buscará repetir la R que le permitió adquirir un E+. Dos mecanismos pueden suponerse para esa repetición; uno lo encontraríamos al nivel de los movimientos sacádicos. La recepción de un E determinado tendería a acomodar al ojo, mediante un movimiento sacádico, para que quede en posición de recibir la misma clase de estimulaciones, sobre todo en aquellos casos en que se descubre que el E ha desaparecido. Por vía condicionada la repetición de un patrón sacádico originaría, asimismo, la repetición de la Rs anterior, la cual tendrá ahora un carácter de respuesta anticipatoria.

Ese mecanismo tal vez sirva de complemento a otro de naturaleza funcional, de orden verdaderamente básico. La hipótesis que sobre él formulamos se fundamenta o se desprende de una especulación más general acerca de los ritmos espontáneos de las células nerviosas. Si consideramos al (O) como un ser activo, supondremos que constantemente está desplegando operantes, con las cuales busca recibir es-

[5] El *locus* de la repetición de Rs no es objeto aquí de nuestra preocupación. Sabemos que precisamente una función de los movimientos oculares es la de exponer la superficie retiniana a los estímulos luminosos en diversos puntos, ya que fisiológicamente es imposible que la célula receptora responda de manera continua. Es pues probable que la subsecuente emisión de Rs después de la estimulación, o sea lo que vendría a ser el trazo de E, ocurra en un sitio distinto. Se puede consultar al respecto Rushton, 1962.

timulación. Las descargas de las células nerviosas serían la representación de dichas operantes en el plano fisiológico. En este punto continuaremos siguiendo a Grey Walter en su interpretación del ritmo alfa occipital; sabemos que las descargas fluctúan al azar, siguiendo los ciclos de hiperpolarización y depolarización de las membranas celulares, sobre todo al nivel de las ramificaciones dendríticas. Con los burdos instrumentos con que actualmente contamos para captar esa actividad, recogemos el promedio de las emisiones de un gran número de células y obtenemos los ritmos electroencefalográficos que ahora se conocen, desde la banda delta hasta la beta. El hecho que para nuestros propósitos debemos de tomar en cuenta es el de que la actividad de una célula modifica la de sus vecinas. La excitación en una célula provoca excitación o inhibición en otras. De esta manera, si volvemos a las respuestas retinianas que ahora nos ocupan, supondremos que la producción de un campo excitatorio origina su opuesto. Cuando el ciclo se invierte la Rs, considerada como el patrón de respuestas que en un momento dado produciría un E, se mantiene a nivel de un simple precursor, en lo que antes era el campo inhibitorio.[6] Sin reforzamiento la respuesta se pierde por falta de acentuación del proceso.

El mantenimiento de la Rs sirve a varios propósitos. Primero, permite la continuidad en lo que de otra manera sería una serie de Rs discretas, separadas por los vacíos que producen los movimientos sacádicos del ojo. Eso, por lo que toca a la modalidad que ahora tratamos; pero si extendemos dichos conceptos a otras modalidades, entonces los vacíos, como metafóricamente les hemos llamado, estarían dados en la ocasión en que el movimiento de un E tocara puntos faltos de inervación sensorial, o cuando los actos acomodativos musculares que acompañan a la mayoría de las percepciones determinen un cambio en la superficie expuesta a la estimulación. En segundo lugar, la repetición de las Rs, como precursoras de una actividad subsecuente que no es otra que la acentuación de los procesos en juego motivada ahora por el estímulo, asegura que E+ se capte, estableciendo para éste campos propicios para su recepción. En síntesis, el trazo constituye una emisión repetitiva de Rs destinada a no perder el reforzamiento.

Esa repetición no puede proseguirse durante mucho tiempo, porque el ambiente no lo permite con sus nuevas estimulaciones. Así, cuando después de la presentación de E se muestra un campo luminoso postestimulativo, a la misma intensidad que el primer despliegue de E, el reporte verbal se reduce y entonces solo se percibe la mitad de E

[6] El campo excitatorio previo dará origen a una postimagen negativa.

que antes (Speling, obra citada). En otras palabras, con este último procedimiento experimental lo que se hace es impedir en cierta manera la emisión repetitiva de las primeras Rs, provocando respuestas incompatibles con ellas. Por lo contrario, en la investigación en la que se suena una señal indicando que debe reportarse ya sea la mitad superior o la inferior del despliegue, se aumentan las probabilidades de que sean emitidas las Rs correspondientes como subproductos condicionados de una actividad muscular. Un almacenaje visual de larga duración exige la repetición de las Rs, lo cual sólo se lograría si el ambiente no interfiriera. Cuando de Rs se pasa a RV, el almacenaje puede perdurar mayor tiempo en virtud de las propiedades especiales que tienen las respuestas del lenguaje; a saber: *a*) no son objeto de una gran interferencia ambiental, y *b*) cumplen sólo funciones de señal. La de ser señales de sí mismas es, por cierto una de sus funciones más acentuadas; por ende, pueden fácilmente encadenarse y automantenerse por tiempos prolongados; de ahí que el almacenaje verbal sea superior que el visual.

Los resultados obtenidos por Sperling en su estudio sobre la modalidad visual se han seguido investigando en otras modalidades. En la táctil, por ejemplo, mediante la estimulación simultánea con un soplo de aire de las falanges proximales, medias y distales de los dedos (Hill y Bliss, 1968), utilizando luces que variaban de posición para indicar las zonas sobre las que debería hacerse el reporte parcial, o con sonidos de distinta tonalidad, empleados con los mismos propósitos con OV ciegos, se encontró que la capacidad de reporte fue menor si se pedía que se dijeran todas las posiciones estimuladas; y aumentaba sensiblemente dicha capacidad si el reporte exigido era parcial. No hubo grandes diferencias entre OV cuya ceguera se había producido en el curso de su vida extrauterina y los OV normales, pero sí entre éstos y un ciego de nacimiento; este último reportaba a la perfección las posiciones estimuladas en las puntas de los dedos. Debe decirse que en los normales también hay una tendencia que favorece, en el reporte, a las falanges distales; el ciego de nacimiento tuvo en general un desempeño superior al de los otros OV. El número promedio de E reportados en las dos condiciones, reporte total y parcial, fue parecido al que se obtuvo estimulando la vista. La declinación de lo que a falta de un término más adecuado podemos designar como el trazo de E o lo que otros autores llamarán memoria icónica o, en nuestros términos, emisión de Rs repetitivas, fue disminuyendo en un tiempo cuyo límite superior fue 1.3 segundos. Según Hill, era como si se conservara una especie de postsensación táctil después de las estimulaciones.

TRANSFERENCIAS DE RESPUESTAS SENSORIALES A RESPUESTAS VERBALES. CAMBIOS DE MEMORIA ICÓNICA A MEMORIA DE CORTO TÉRMINO

En la medida en que se acrecienta la carga para el reporte, la resolución espacial de los E disminuye; esto se debe a que una vez que las emisiones repetitivas de Rs dejan de presentarse, el E se conserva en la forma de los actos motores articulatorios propios de las RV. Vemos pues cómo las más finas discriminaciones se pierden en la transferencia de Rs a RV. Como es natural, las respuestas verbales se dan a clases muy amplias; en muy pocas ocasiones dichas R identifican únicamente a estímulos particulares. Con las Rs sucede algo parecido, pero no llevado hasta ese extremo.

En capítulos anteriores dijimos que la discriminación nunca es de un estímulo absoluto, dado que los E son irrepetibles. Las variables independientes constituyen más bien clases de E en el estudio de la conducta; la extensión que cada una de esas clases tenga depende de los criterios que se sigan para el reforzamiento. Exigencias muy grandes conducirán a que el rango de energías que controla una determinada Rs se reduzca sensiblemente; en tales circunstancias se producirá una muy específica particularización del E. Si los criterios para proporcionar E+ no son muy estrictos, entonces se presentará el fenómeno conocido como generalización de estímulos; y si se siguen criterios un tanto convencionales, producto de la forma especial que asumen en una sociedad determinada las relaciones de sus miembros cuando se ponen en contacto entre sí y con la naturaleza, entonces se tendrán las categorías verbales que engloban a estímulos inmensamente más numerosos que cualquier otra clase de las estudiadas hasta ahora. Pero lo que se pierde en cuanto a lo unívoco de las relaciones entre E y R, se gana por lo que respecta a posibilidades de conservación y manejo, por parte del organismo, de E que ahora se logran concatenar más fácilmente como meras respuestas no instrumentales semiautónomas del medio.

Así, esa formación de conexiones entre las RV no es de ninguna manera trivial, y no da pie solamente a que se alarguen sin trabajos algunas cadenas cuando están compuestas por elementos que guardan asociaciones muy firmes entre sí. A este respecto, debe señalarse el resultado tantas veces repetido en los textos de psicología, en el sentido de que es más fácil aprender un material "con sentido" que uno que no lo tenga; es decir, resulta menos difícil aprender una fracción de prosa que una mera mezcla de palabras. Quizá lo verdaderamente importante de esa capacidad que tienen las RV, de vincularse de múltiples maneras, es el hecho de que su combinatoria aunque

muchas veces sigue los caminos de la asociación real de sus correlatos o, hablando más llanamente se acomoda a las secuencias objetivas de los E en el ambiente, en ocasiones forma en el plano de las puras respuestas no instrumentales, nuevas ordenaciones que, traducidas en operantes motoras de tipo instrumental, llegan a servir para cambiar el medio. Empero, este problema rebasa nuestros propósitos actuales; lo que aquí nos interesa es que hay una transferencia de Rs a RV, y que de ese modo se asegura que las Rs no se pierdan de inmediato.

Por otra parte, hay una degradación al traducirse las Rs en RV, dado que la generalidad de éstas origina que se pierdan las precisiones concretas que permiten las primeras. El deterioro naturalmente es mayor cuando la carga del reporte es muy grande, porque en las ocasiones en que es factible realizar una lectura inmediata de las Rs, existiendo además posibilidades de que las Rs se mantengan durante un tiempo apropiado, entonces las pérdidas que en el cambio se producen logran compensarse haciendo que a una sola Rs se le liguen varias RV. Por ejemplo, supongamos que se presentan unos E cromáticos; con la transferencia a las RV se perderán muchas de las cualidades que fueron tomadas en cuenta por las Rs. Llamar "amarillo" a un estímulo que se encuentra en la región de los amarillos verdosos (a 550 nm), ilustra perfectamente lo anterior; pero cuando se logra que uno de esos E sea descrito por varias RV se recuperan algunas de las cualidades perdidas aunque, como es natural, no todas.

A medida que transcurre el tiempo después de que un E se ha presentado a una modalidad sensorial determinada, surgen en el reporte verbal algunos errores que tienen características muy significativas. Si por ejemplo se utilizan como E letras que se presentan a la modalidad óptica, los errores en el reporte son de índole acústica, y no visual (Conrad, 1964; Sperling, 1963); o sea, se descubren confusiones, en apariencia totalmente inesperadas, ya que podría perfectamente suponerse que letras con formas similares, como F, P y R, originan el mayor número de equivocaciones, puesto que los E con que se está trabajando son visuales. Pero suponer que en lugar de T sea D la que al final se reporte, parece no entrar en la lógica del experimento; sin embargo así es, y el resultado es previsible por completo en virtud de que el E no se conservó en la modalidad estimulada, sino en la cinestésica, soporte de las RV encubiertas o subvocalizadas que el organismo utiliza para estos propósitos.

Antes de continuar planteemos dos posibles críticas a nuestra formulación. La primera sería: ¿por qué se supone la existencia de RV subvocalizadas?; y la segunda: ¿a qué se debe que un error acústico se lleve al campo de las cinestesias? ¿Acaso no con ello se pretende forzar un esquema teórico sobre un cuerpo de datos que bien

admitirían otra interpretación? Recapitulemos lo que a este respecto hemos dicho, para contestar de manera adecuada las preguntas anteriores. Hemos afirmado que la repetición, después de haberse producido en la forma de diversas Rs inducidas como subproductos condicionados de R motoras, está limitada por la emisión de nuevas respuestas sensoriales evocadas por E del ambiente que producen reacciones incompatibles con las primeras. Una confirmación de lo anterior la da el uso de campos luminosos postestimulativos a la misma intensidad del despliegue inicial; para conservar el E se requiere entonces pasarlo a otra modalidad que se ocupe de R cuyas relaciones con el medio sean de relativa autonomía. Indicamos que las RV han adquirido un estatuto semejante en el curso de nuestra vida en sociedad; la multiasociatividad de las RV les permite además su integración en diferentes cadenas. Entonces la R motora privilegiada para la transferencia de un E que se necesita conservar por un corto periodo en eso que se ha dado en llamar memoria de corto término viene a ser la R del lenguaje. La modalidad que rinde cuenta de dichas R es la cinestésica.

Ahora bien, si la manifestación de las RV fuera siempre abierta, no entrañaría problema alguno para su registro objetivo; por desgracia, muchas veces son emitidas de modo encubierto. En todo caso, con base en los errores acústicos podríamos suponer que ocurrió una transferencia del tipo de la que aquí estamos analizando; con esto contestaríamos la segunda de las preguntas formuladas. Ahora bien, el sistema motor auditivo no se compara con el sistema motor articulatorio; éste es más rico en posibilidades de emisión de R no evocadas. La repetición de una respuesta acústica, como los experimentos de Mc Guigan (1966) lo hacen ver, exige poner en acción el aparato fonador vocal, cuyas producciones están íntimamente relacionadas con la audición (véase pág. 104). De este modo, una respuesta verbal encubierta es generalmente confundida con una voz que proviene del interior de nuestra cabeza, como aparece en los reportes introspectivos recogidos por Sperling (1967); o se ubica en un punto no bien determinado del exterior, como las alucinaciones auditivas de los psicóticos.

Los datos precedentes nos hacen considerar que es en las cinestesias donde se producen los errores; la transferencia no se realiza de la modalidad visual a la auditiva, hipótesis que muy bien podría manejarse si nos atenemos al hecho escueto de que las equivocaciones son de índole aural. Lo limitado de esta modalidad en cuanto a sus mecanismos de control motor y a la estrecha relación que tiene con las cinestesias del aparato fonador, nos constriñen a no desechar nuestra primera suposición de que en el sistema articulatorio se guardan

momentáneamente los estímulos. Una escrupulosa prueba de lo anterior se debe a Hintzman (1967), quien demostró que las mayores confusiones se producen con los E cuya verbalización se realiza mediante actos motrices similares. El lugar de articulación resultó ser la fuente más importante de errores; por ejemplo, la letra B se confunde más fácilmente con la C que con la G, debido a que según el punto de articulación hay una mayor cercanía entre la B, la cual para pronunciarse exige un acto motor al frente de la boca, y la C cuyo acto articulatorio se lleva a cabo en la parte media, mientras que la G se articula glotalmente.

El único obstáculo a las interpretaciones precedentes reside en que a simple vista no se observa articular a los OV; eso nos llevó a pensar que la articulación se producía en forma encubierta. Tal aserto se comprueba cuando mediante las manipulaciones experimentales pertinentes podemos sacar a la luz las RV que tienen una naturaleza subvocal. Se ha encontrado que si durante el periodo que media entre la presentación y el reporte verbal se crean condiciones de interferencia auditiva, pasando un lenguaje distractor a los oídos, las respuestas verbales comienzan a hacerse en voz alta (Sperling, 1953). Igualmente, en los casos en los que se produce ruido blanco los OV aumentan la intensidad de sus emisiones, muchas veces sin percatarse de que su repetición ha dejado de ser subvocal para convertirse en abierta (Hintzman, 1967). Existen, pues, pruebas para apoyar nuestras aseveraciones. Como creemos haber mostrado que nuestras inferencias a este respecto no tienen nada de gratuito, nos sentimos con derecho a pasar a otro tema.

Cuando se analizan los resultados obtenidos al estudiar otras modalidades, se acumula un mayor número de corroboraciones en favor de que las RV son las respuestas preferidas para que se produzca la transferencia que permitirá el mantenimiento del E.

FALTA DE CONSERVACIÓN DE RESPUESTAS CARENTES DE CORRELATOS VERBALES

Hemos dicho que las Rs que se ocupan de nuestro espacio interior no se discriminan con la misma precisión que las Rs ligadas al espacio externo; la sociedad se despreocupa de nuestro mundo privado. En tanto que un e sólo representa una realidad para quien lo recibe, carece de interés para los demás. Es verdaderamente paradójico que la antigua psicología haya apoyado todas sus elucubraciones en la introspección o en el estudio de las estructuras internas, cuando el

OV carece de respuestas que hagan públicas sus estimulaciones privadas. La práctica de la psicoterapia también está dirigida a cambiar variables internas; por ejemplo la ansiedad, ubicada en el origen de las perturbaciones conductuales. Desde nuestra perspectiva, la ansiedad es un resultado que puede muy bien interactuar con otras respuestas; pero no es la causa única y fundamental. Por eso en una operación terapéutica es factible no tomarla en cuenta, y restringir las manipulaciones a las variables ambientales. En otras palabras, para suprimir la ansiedad se requiere cambiar el medio o establecer un programa de reforzamiento sobre ciertas R, que permita al (O) realizar dicho cambio por sí mismo. Pero lo que queremos hacer notar es que, no obstante que las técnicas psicoterapéuticas han sido concebidas precisamente para aliviar la ansiedad, no se conocen los e internos que producen ésta. Las verbalizaciones registradas sobre este estado son extremadamente vagas.

Ciertas corrientes psicológicas se encuentran en una curiosa y embarazosa situación; tienen como objetivo de estudio una dimensión desconocida: el mundo interno; pero lo más grave no es ello, sino que cuentan con técnicas que no precisan una metodología bien definida para la elucidación de las estimulaciones que componen esa realidad interior. Eso ha llevado, como Skinner (1969) bien lo ha hecho notar, a darles un sentido metafórico a las RV que se ocupan de los E externos y a utilizarlas para describir estimulaciones internas. La RV "agudo" sirve tanto para describir un objeto externo como la sensación que causa. O bien, se ha dispuesto una geografía de la mente que no es otra cosa que la trasposición a nuestro interior de las localizaciones espaciales externas. La instrumentación moderna quizá nos permita suplir esa falta de conocimientos. Cuando los fenómenos internos sean públicos, habrá la posibilidad de designarles con un término que sólo a ellos pertenezca. Los estudios que se han realizado para buscar ciertos correlatos subjetivos de los ritmos electroencefalográficos a partir de Gray Walter (1961) y Kamiya (1971; véase también Peper, 1973), pueden apuntar en esa dirección si se reflexiona un poco en ellos y se continúa la investigación al nivel de respuestas periféricas y e que les son concomitantes.

Pero volviendo al problema que nos ocupa, y al estado del conocimiento que tienen los OV con respecto a los estímulos internos, basándonos en esto último podemos demostrar que una Rs que no tiene traducción verbal se pierde inmediatamente; la modalidad cinestésica al nivel del aparato locomotor puede servirnos para ese propósito. Así, en condiciones en las que sólo se permite la entrada propioceptiva, es decir, cuando la Rs que se tiene que conservar resulta de la ejecución de un movimiento del OV, se observa que después

de 30 segundos éste no puede repetirse ajustándose a los parámetros espaciales sobre los que originalmente se ejecutó; únicamente periodos de retardo de valor cero admiten repeticiones confiables. La curva de la pérdida de la Rs no se ve acelerada por la interpolación de materiales de tipo verbal, cosa que daña la retención de Rs de la modalidad óptica (Posner y Konich, 1966) de la auditiva (Norman, 1969) y de la táctil (Gilson y Baddeley, 1969). Conforme a lo supuesto, el motivo de esta falta de conservación de las Rs hay que atribuirlo a la inexistencia de correlatos verbales de los e de carácter cinestésico. En otras palabras, la imposibilidad de hacer una transferencia a RV por falta de éstas, determina una rápida pérdida de la información propioceptiva, cuyo mantenimiento sólo se logra dentro de los límites de lo que se ha denotado con el enojoso término de "almacén sensorial"[7] (Posner y Konich 1966; Posner, 1967).

TIEMPOS DE LAS MEMORIAS ICÓNICAS VISUAL Y AUDITIVA

Si especulamos un poco podríamos decir que el grado en que son posibles las emisiones repetitivas de las Rs depende de muchos factores. Una primera restricción la impone la interferencia ambiental; suprimiendo los estímulos que afectan una determinada modalidad, tal vez se logre aumentar el tiempo en que un E se conserva. Otro factor es el lapso de privación, y por ende, el valor reforzante de los estímulos de que se trate. Consecuentemente, el programa de E+ al que se sujeten las respuestas determinará sus emisiones; por desgracia, no se ha investigado este tipo de supuestos, excepción hecha de la importancia que tienen los estímulos inmediatamente subsecuentes que se aplican sobre la misma modalidad. De todos modos, las conjeturas anteriores permitirán inferir que la modalidad jerárquicamente superior en el control de la conducta, o sea la visual, debería por una parte conservar un mayor número de estímulos sin transferencias al dominio de los actos articulatorios, y por la otra, ser la más afectada por los E interferentes. De hecho, lo que se observa es que cuando una Rs no tiene correlato verbal se traduce en respuestas visuales. Un ejemplo estaría dado por los actos locomotores que tienen tanto una representación cinestésica como una visual.

[7] El peligro que implica el uso de esa clase de términos radica en la tendencia a reificar vocablos que se emplean al principio en sentido metafórico, pero que después se convierten en verdaderas entidades psicológicas. El ejemplo de la pesada carga de construcciones hipotéticas que grava el psicoanálisis (véase Freud, S., 1948, para seguir los pasos progresivos en la edificación del "aparato psíquico") merece traerse a la memoria. No está por demás hacer aquí una advertencia que no es mero escrúpulo puntilloso.

Es sabido que si se quiere mantener la topografía de un movimiento, a falta de RV precisas se recurre a las respuestas sensoriales oculares. Piénsese, asimismo, que las imágenes visuales han constituido para muchos autores el soporte del pensamiento; de ahí que no parezca muy errado lo que hemos afirmado. Un ejemplo indicativo será el hecho que se ha descubierto una alta activación ocular durante la resolución de problemas aritméticos (Lorens y Darrow, 1962), lo cual apunta en el mismo sentido de que muchas de las actividades del pensar tienen un soporte imaginativo visual (véase pág. 344 para una aclaración de estas afirmaciones). Por otra parte, debe decirse que la pura introspección parecería contradecir algunas de nuestras aseveraciones; así, la modalidad auditiva tiene, comparada con todas las modalidades sensoriales, el periodo de retención más largo a pesar de que le hemos prestado, de acuerdo con nuestros conocimientos neuroanatómicos, una reducida inervación motora, explicable incluso por las propiedades mecánicas de su sistema de recepción. El aparato auditivo es un trasmisor de vibraciones; de esta manera, las que provocaran los músculos destinados a su control acarrearían un fondo de ruido que perturbaría las discriminaciones. Si el anterior reparo no resulta presumible, verifíquesele del siguiente modo: acérquese el dedo índice al oído y muévase repetidas veces; se escuchará entonces una vibración sorda (Von Békézy, 1962). Imagínense ahora los problemas de una activación muscular *in situ*.

A pesar de lo anterior, el resultado de muchos experimentos es que series de dígitos que se pasan por el oído son retenidas mejor que las que se presentan al ojo. Las partes finales de dichas secuencias se reportan en forma más completa que las del principio, efecto que se conoce como de *recencia*. Tal resultado se atribuye al hecho de que el reporte de los últimos estímulos se hace directamente sobre lo que para nosotros son Rs repetitivas. Con E visuales sucede lo inverso; o sea, las partes del inicio de la serie se conservan más que las del final, en virtud de que los primeros E se transfieren desde luego al sistema de la fonación, lo cual da lugar a que se pierdan las Rs que vienen después, porque encuentran dificultades en el cambio debido a que el sistema se halla ocupado en la guarda de los primeros estímulos. Una forma muy simple de hacer la prueba de que el llamado trazo aural dura más, consiste en pedir a los OV que procuren recordar los estímulos con que comienza la serie. Tal consigna exije una cuidadosa repetición de las RV correspondientes a los elementos iniciales de dicha serie; por tanto, aumenta el lapso entre el periodo de presentación del E y su traducción verbal. Si las Rs auditivas se conservan mejor que las de otras modalidades, el reporte será más completo, lo cual en efecto sucede. Sin embargo, los datos que acabamos de

mencionar, obtenidos por Craick (1969), parecen constituir un artefacto de la técnica de reporte escrito escogida. De esta manera, siendo la escritura una tarea visomotriz, es obvio que deberá originar interferencias con la conservación de los estímulos finales de una serie recibida por la vista. Así, cuando se reportan verbalmente Rs auditivas se observa que el efecto de recencia se reduce; no obstante, parece existir un consenso en lo que se refiere a la afirmación de que las Rs auditivas para estímulos del lenguaje se desvanecen con mayor lentitud (Posner, 1967*b;* Murdock, 1967; Murdock y Walker, 1969).

Vale la pena destacar que únicamente los E del lenguaje duran un mayor tiempo, pues cuando se usan tonos que se cortan inmediatamente después de su presentación, como lo hizo Stein (citado por Von Békésy, 1962), entonces el llamado trazo auditivo declina en el orden de 1/3 de segundo. En todo caso, la pérdida es un poco más lenta que en el aparato visual; pero para explicarla hay que tener en cuenta nuevamente las propiedades mecánicas del receptor. En el órgano de Corti las vibraciones son trasmitidas por un fluido; de esta manera, es factible suponer una más lenta desaparición del proceso excitatorio. A pesar de ello, Treisman (1972), mediante estimulación simultánea a tres frecuencias distintas, encontró tiempos de declinación auditiva semejantes a los de la visión. La pérdida más lenta de los estímulos del lenguaje tal vez se debe al modo característico como son discriminados. Recuérdese que ponen en juego tanto la modalidad cinestésica en el aparato fonador vocal, como el sistema auditivo (véase pág. 81); de ahí se infiere que en estos casos los actos articulatorios, al acompañar o seguir muy de cerca a la recepción de los estímulos auditivos, prestan a la conservación de un E un aporte de gran importancia que finalmente proporciona una ventaja al oído respecto de la vista.

Una pronta objeción a lo anterior estaría dada por lo siguiente: los estímulos visuales que se utilizan en estos experimentos son por lo general E del lenguaje. Ya vimos que la lectura implica igualmente un proceso transmodal, y que existe la tendencia a dejar el control en una sola de las modalidades involucradas, como lo comprueba el fenómeno conocido como fonetización de las RV recibidas auditivamente. Sin embargo, debe decirse, y más adelante veremos esto con mayor cuidado, que la índole misma de las variables acústicas propias del lenguaje impone un freno a la absoluta fonetización, mientras que en la lectura el control unimodal de naturaleza óptica es más sencillo. Los estímulos acústicos forman series continuas; su diferenciación se apoya sólidamente en los actos articulatorios, en tanto que en la lectura los E visuales se despliegan en un espacio cuyos puntos se diferencian por actos motores propios del aparato ocular. Como di-

cho aparato sigue comprometido en el discernimiento de los estímulos que suceden a los que se necesita retener, no puede ocuparse en forma adecuada en la tarea de mantenerlos, tal como ya hemos visto; la transferencia a las RV facilita ese trabajo. En el caso de estímulos auditivos, dado que la transferencia es, por así decirlo, automática, la retención será mejor sin lugar a dudas. Cuando la transferencia al aparato cinestésico no es necesaria, como sucede con los tonos puros, entonces se pierde la ventaja retentiva del oído (véase de nuevo Von Békésy, 1962).

Para proporcionar todavía más argumentos en favor de las aseveraciones que hemos hecho, en el sentido de que los E se conservan en la forma de RV, vale la pena mencionar que si se presentan E visuales al mismo tiempo que E auditivos, unos y otros de índole verbal y bajo dos condiciones diferentes, en una de las cuales los OV necesitan desatender los E aurales puesto que sólo constituyen un fondo distractor, en virtud de que no deben ser reportados, mientras que en la otra el ruido es de tipo visual, se observa que el número de estímulos auditivos que se conservan bajo condiciones de distracción óptica es más alto que el de los estímulos visuales retenidos bajo interferencia auditiva (Dormic, 1967). La superioridad de los E que se llevaron al oído, radica en que no sufrieron interferencia alguna en sus mecanismos de conservación, los cuales como ya hemos señalado se asientan en cadenas de RV autogeneradas. Por su parte, la inferioridad de los estímulos visuales cuyo mantenimiento se hace en la misma forma, hay que atribuirla a que al producirse la transferencia a la modalidad cinestésica se le encontró ocupada durante ciertos lapsos, por actos articulatorios evocados por el ruido; o tal vez una presunción que parece tener más visos de verosimilitud es la de que la interferencia ocurre en el plano de los subproductos condicionados de los actos articulatorios que específicamente se destinan a retener el estímulo. Es decir, el acto articulatorio no se discrimina por parte del OV directamente, sino a través de sus subproductos: las respuestas condicionadas aurales. Entonces quizá sea en el oído donde tenga lugar la confusión; al no contar con datos al respecto, sólo podemos apuntar que existen ambas posibilidades. La investigación futura lo decidirá, aunque para llevarla a cabo será necesario refinar antes nuestras técnicas, ya que tendrá que registrarse la actividad de las unidades musculares en el aparato articulador, junto con la tasa de emisión de los receptores en el órgano de Corti.

El análisis de todos estos datos conlleva multitud de dificultades, imputables al desconocimiento de los mecanismos íntimos de los procesos. En otras palabras: sólo se sabe que hay diferencias en cuanto a la capacidad que tienen las modalidades sensoriales para

conservar los estímulos; pero a ciencia cierta, se ignora su origen. Ocuparse de este género de asuntos parecería a primera vista ocioso; pero aquí se hallan implícitos muchos problemas de ingeniería humana. Por ejemplo, conociendo la capacidad de retención de una determinada modalidad podremos saber a dónde enviar las señales consecutivas que informan sobre el estado de una máquina que para su control exige una serie de movimientos del OV que la tiene a su cargo, apegados a la secuencia de estímulos producida por los indicadores. En aereonáutica existen muchas de esas situaciones; o para no ir tan lejos, en la vida cotidiana es más sencillo marcar un número telefónico, reteniendo por unos momentos sus componentes, que voltear a ver la guía teléfonica cada vez que se va a hacer girar el disco con el número que sigue en la serie. ¿Qué límites debe tener la secuencia para que no se pierda y no origine confusiones que recargarían ciertas líneas telefónicas?

Conviene entonces tratar de dilucidar los mecanismos a los que obedece la conservación momentánea de un estímulo que ha dejado de estar presente en el medio. Por desgracia, no se ha explorado todo cuanto tiene que ver con el condicionamiento; es factible que en lo no estudiado se encuentren muchas respuestas a las preguntas que actualmente nos hacemos. El proceso de conservación del E dentro de una modalidad no es lo único que se tiene que aclarar; también figura como tema de estudio el tiempo que requiere producir una respuesta en un sistema diferente. En la transferencia de las Rs sensoriales a las RV se encuentra este tipo de problemas; su importancia es grande, porque ya vimos que en el cambio se pierde un buen número de Rs. Dornbush (1969), por ejemplo, al estimular bisensorialmente a sus OV encontró que las tasas rápidas resultan más adecuadas en el oído; sin olvidar los principios previos, el resultado parece natural. La transferencia de Rs visuales a RV no es automática, como es típico en las Rs auditivas.

La naturaleza espacial o temporal de la estimulación está profundamente relacionada con este problema; en uno de sus artículos, Milgran (1967) lo llegó a sospechar, pero desafortunadamente el cuadro conceptual en que sitúa sus investigaciones dicho autor lo compele a aventurar hipótesis sin posibilidades de ser confirmadas; por lo menos en los términos en que él las expone. Así, dice que en el oído se conservan más los estímulos porque las series necesitan ser "comprendidas", mientras que en la vista basta con resoluciones espaciales para dar cuenta de un despliegue estimulativo. El problema se complica al introducir el concepto de comprensión, porque ¿Qué ventajas agrega su empleo a nuestras formulaciones sobre la conducta?; conocemos únicamente respuestas correctas o incorrectas.

Es posible que carezca de justificaciones reales el paso que damos más allá de las observables, al atribuir a la comprensión un hecho objetivo que tal vez logre explicarse, refiriéndose a hechos igualmente objetivos.

Llevemos al absurdo el uso del término "comprensión"; a nivel de un acto reflejo, una R sigue a su E sin que sea necesario hablar de comprensión. Se dirá que orgánicamente está fijada la relación entre E y R; pero si pasamos al campo del condicionamiento operante, en el que no hay determinaciones orgánicas que pongan en relación sin una previa experiencia, un ED con una R determinada, nos percatamos de que tampoco hace falta que digamos que la rata apretó la palanca porque "comprendió" que el mostrarle al ED se le estaba dando la oportunidad de obtener el reforzamiento. La conducta del animal se explica gracias a la formación de asociaciones entre E y R, y debido al hecho de que el E+ se liberó bajo circunstancias específicas que el (O) tuvo que discriminar. Si un OV le pide a otro un vaso de agua, se nos hace ineludible introducir la comprensión. La necesidad de un proceso de dicha índole surge de manera bastante evidente cuando el individuo de nuestro ejemplo, en lugar de formular su demanda en lengua española, utiliza un idioma desconocido para su interlocutor, en ese momento los resultados de la falta de comprensión verdaderamente saltarán a la vista. Pero algo semejante puede llevarse a cabo con la rata; pasémosle a ésta un estímulo discriminativo al cual responden, merced a un aprendizaje previo, otros animales que conocemos. Ese E, sin embargo, carece de antecedentes en la historia de reforzamiento de nuestra rata. Veremos ahora que no responderá; en este caso, decir que no ha comprendido nos parece una impertinencia. ¿Cuáles son los motivos que nos llevan a usar el término comprensión cuando nos referimos al comportamiento de los seres humanos?; sin lugar a dudas, es nuestra ignorancia con respecto a las historias de reforzamiento particulares de cada sujeto.

Si se quiere utilizar el concepto de comprensión, sígasele empleando pero teniendo presente lo anterior. Puede entonces servir como un medio taquigráfico empleado en una exposición, para dar a entender que ciertos estímulos se han relacionado previamente con determinadas R. Quizá incluso valga la pena usar esa taquigrafía en el caso de las RV, dado que siendo éstas señales de muchas otras, de esa manera nos ahorramos el trabajo de reseñar la serie de traducciones de una frase que es factible hacer en el momento en que se le comprende, pues comprender no es otra cosa que ser capaz de retraducir una formulación verbal que en un momento dado se ha recibido. Ya vimos lo absurdo que resulta hablar de comprensión en el caso de la

rata; igualmente lo es suponer que una modalidad sensorial tiene propiedades que facilitan la comprensión.

Es más heurístico, como lo hemos hecho ya, apuntar los posibles orígenes del proceso (véase págs. 256 y 257), y no conformarnos con una palabra que nos proporciona una falsa sensación de tranquilidad, porque con ella creemos haberlo explicado todo. Compárense los dos asertos siguientes: *a*) El organismo (x) se comportó de la manera (y) porque comprendió el mensaje (z); *b*) El organismo (x), bajo un tipo (y) de programa de reforzamiento, aprendió a discriminar la secuencia de estímulos (z). La segunda aseveración se liga a un conjunto de operaciones específicas; es posible pues su comprobación. La primera describe un resultado agregando un término con el que se hace referencia a un proceso seudoexplicativo, el de la "comprensión", el cual no admite que se le verifique dado que al mencionarlo no se señala ninguna manipulación experimental claramente detallada.

Pero volviendo al origen de estas disgresiones, diremos que el orden temporal o espacial de una estimulación formada por varios elementos determina la extensión en la que son reportados sus constituyentes. Aún cuando las estimulaciones espaciales exigen para su integración un proceso temporal, se caracterizan principalmente por ocurrir en forma simultánea, despertando varias Rs a la vez. Las series temporales se dan, por definición, en un tiempo que se desarrolla en forma sucesiva. La retina es un continuo espacial en el que se emite en un mismo momento un número considerable de Rs, con valores de señal para R verbales que se han puesto en correspondencia con ellas. En esas condiciones, es muy difícil que todas las Rs evocadas sean eficientes para despertar su RV. Los actos motores del aparato articulador se desarrollan en el tiempo, constituyendo secuencias de larga duración; por tanto, en la transferencia de las Rs que ocurren en un continuo espacial, a las RV producidas conforme a un orden temporal, es casi irremediable que existan pérdidas. El cambio a un acto motor articulatorio de las series temporales de tipo verbal recibidas por el oído, requiere un tiempo menor porque las Rs evocadas en la modalidad auditiva por los estímulos externos y las RV que siguen a dichas Rs, tienen ritmos semejantes (véase, por ejemplo, Langhery y Fall, 1969, para una explicación parecida aunque dentro de un marco conceptual diferente). Implícito en todos estos procesos se encuentra un mecanismo al que se ha dado en llamar de "integración temporal", y que presumiblemente explica una gran variedad de actos conductuales, desde los puramente perceptivos hasta los de naturaleza más complicada, como serían los de la emisión del lenguaje.

INTEGRACIÓN TEMPORAL DE ESTÍMULOS

Se entiende por integración temporal el proceso mediante el cual se constituye una estructura a partir de estímulos recibidos serialmente, o a través de un despliegue en el espacio que bien puede aparecer en forma instantánea. Los mecanismos a los que nos estamos refiriendo se conocen en psicología clásica como procesos de constitución de *Gestalten*. No debemos buscar en la integración temporal de los estímulos realizada por el hombre, mecanismos conductuales de índole cualitativamente distinta de aquellos que en los animales inferiores explican, cuando no igual suerte de resultados, sí reacciones parecidas. Lunzer (1956) encuentra una razón para esa búsqueda en las sorprendentes diferencias que, en cuanto a su capacidad para conservar los estímulos durante periodos reducidos, existen entre las distintas especies, cuando se les compara con la humana; y aun en la especie humana, entre adultos y niños. Pero no obstante lo asombroso del hecho, antes de iniciar cualquier indagación debemos asegurarnos de la insuficiencia de nuestros modelos explicativos. Mientras no exista ningún dato que los contradiga, estamos obligados a seguirlos utilizando, ateniéndonos a la norma de la parsimonia.

Con respecto a este problema de la integración temporal, sabemos que los actos discriminativos se desarrollan en el tiempo conforme al modelo pavloviano (Sokolov, 1963). En un momento dado toda nuestra superficie sensorial está recibiendo una compleja suma de estímulos, de los cuales únicamente unos cuantos son integrados por la vía de la acción activadora del RO. Para que el reflejo de orientación se origine se requiere que las estimulaciones sean cambiantes. Como ya hemos visto, son los E novedosos los que lo desencadenan, mientras que campos completamente homogéneos suprimen incluso la aparición de Rs. Una integración de estímulos será pues un acto de síntesis, o sea, la formación de una cadena de respuestas a través del condicionamiento. Vemos así como la representación espacial en la retina, de un cuerpo humano por ejemplo, es producto de una cadena de actos discretos que se suceden en el tiempo. El fenómeno del cierre, del cual hablan los psicólogos de la Gestalt y al que ya nos hemos referido en otras ocasiones (véase pág. 113), es el resultado de un condicionamiento. La parte faltante de una figura no se advierte porque se produce el llamado cierre, gracias a la RC con la que termina una cadena de actos discriminatorios.

MEMORIA DE CORTO TÉRMINO Y FORMACIÓN DE CADENAS DE RESPUESTAS

En los diversos "fila" existe una capacidad creciente para mantener los estímulos perdidos en el medio. Los (O) inferiores, en tanto que no pueden encadenar sus respuestas, son incapaces de conservar por un lapso moderado los E. En la medida en que durante el curso de la filogénesis se va desarrollando la red propioceptiva, aumenta el control de las R, el cual a su vez asegura una progresiva liberación del ambiente y, como contrapartida, permite la guarda de las estimulaciones. En el hombre se producen las síntesis, las integraciones o los encadenamientos más completos; el resultado no es de extrañarse, pues el OV no sólo posee propioceptores extremadamente finos, sino que tiene también las RV que constituyen el máximo artificio de síntesis que conocemos. Sin embargo, la longitud tanto del periodo de conservación de una serie de E como de la serie misma, no sólo se explica porque las RV sean señales de muchas otras RV, facilitándose de esa manera el establecimiento de cadenas momentáneas; como veremos más adelante, para que una respuesta dure un tiempo relativamente largo también interviene la forma especial como se produce la extinción de las R en la sociedad. Adelantándonos un poco, diríamos que el grupo pretende tanto la extinción inmediata de algunas R como el mantenimiento prolongado de otras, evitando el proporcionar de manera dispendiosa los E+. En lenguaje común podríamos decir que la comunidad busca tanto la flexibilidad como la persistencia; y sus operaciones de reforzamiento sobre RV y sobre R instrumentales están destinadas a lograr dicho objetivo.

El problema de la retención a lo largo de periodos limitados de duración de un E que ya no existe en el ambiente, queda íntegramente comprendido en los textos tradicionales de psicología, bajo el rubro de memoria inmediata o de corto término. En las investigaciones que se han realizado en torno a este tema se ha descubierto que la capacidad para retener estímulos aumenta con la edad (véase, por ejemplo, los estudios de Babika, 1965, y los de Kuan-Pei-Tzu, 1962). El resultado experimental que merece citarse aquí por su importancia y las complicaciones que entraña, es el de que al llegar a cierto límite de edad, esa competencia empieza a decrecer. El dato es fiable pues aparece en gran cantidad de estudios realizados con las técnicas más diversas (Hearnshaw, 1956; Wallace, 1956; Inglis y Ankus, 1965; Inglis , Ankus y Sykes, 1968; Inglis y Caird. (1963).

Veamos los posibles mecanismos que intervienen en los dos procesos: el evolutivo y el involutivo. Si la conservación de los estímulos se efectúa por medio de RV, es forzoso suponer que la experiencia

lingüística es primordial para facilitar la formación de las cadenas, pues en el grado en que una RV adquiera la capacidad de servir de señal de un mayor número de otras respuestas del mismo tipo, disminuirán consecuentemente los problemas para ligar tales respuestas. Es oportuno hacer en este momento una comparación entre los animales y el hombre; en las palomas que hemos venido utilizando como modelo, el acto encadenado de lo que por convención decidimos llamar respuesta identificatoria, ocurre dentro de lo que burdamente podría llamarse sistema de consumición, aunque en algunos casos se fija en el aparato locomotor. Lo importante aquí es que son R instrumentales, o que interfieren con las instrumentales, las que se emplean; eso hace muy sensible a la cadena a las variaciones del ambiente.

Empero, lo que no debemos dejar de señalar es que en los experimentos de apareamiento diferido a la muestra, la cadena llena el periodo completo entre la primera y la segunda presentación del estímulo. El conjunto de R articuladas en la cadena de la que hablamos, fue agregándose conforme los requerimientos temporales lo exigieron; así, constituye una unidad compuesta de elementos que no son intercambiables. En el momento en que se introduce un nuevo estímulo que perturbe los miembros de esa unidad motora compleja, cosa que como ya advertimos es muy fácil debido al carácter instrumental de las R, el (O) pierde la posibilidad de responder en forma adecuada. Tres tipos de actos identificatorios podrían distinguirse en el animal: 1. La Rs propia a un estímulo particular. 2. La R operante que sigue a un E determinado; por ejemplo, podemos hacer que el (O) ejerza diferentes presiones sobre una palanca de acuerdo con el ED que se le presente. 3. La cadena de R bajo el control de un ED, cadena cuya longitud depende de los parámetros temporales que fija el momento de la entrega de E+.

En el hombre, a esos tres tipos de R identificatorias habría que agregar la RV. Como ya hemos visto, la RV es en sí misma una cadena de actos discretos; sin embargo, su formación no está impuesta por requerimientos temporales, sino por el aprovechamiento de una combinatoria azarosa que sirve a los fines de la discriminación de la respuesta en cuanto tal, o sea, a la discriminación de la variable R y no de la variable t, como sería el caso en los programas RDLR o los de apareamiento retardado a la muestra. Repetiremos lo anterior usando otras palabras para aclarar mejor este punto: Las cadenas espóntaneas en el animal se integraron al azar, en virtud de que la variable t fue alargándose y sólo fueron reforzadas R que tenían como antecedente una y no otra respuesta particular. Progresivas transferencias de las propiedades reforzantes de E+ a cada uno de los elemen-

tos anteriores de la cadena fueron permitiendo el aumento en la longitud de la secuencia; la variable principal fue t. Pero en los grupos sociales, no se busca llenar los espacios vacíos de una R dada; para los fines de la práctica comunitaria, lo que sirve es distinguir a que E se está respondiendo, para así concertar las operaciones del grupo. Las variables que interesan son entonces E y R; en particular R, porque a través de ella puede llegarse a E. En esta forma, la variable de mayor peso es R, y el refuerzo será en las combinaciones más discriminables; la longitud no importará. Por otro lado, el carácter no instrumental de los miembros de la cadena hará que no sean tan susceptibles de interferencias por parte del ambiente.

Ahora bien, lo anterior se relaciona con los procesos de aprendizaje del encadenamiento; la intervención de la sociedad determinará un cambio de énfasis, de la atención al ambiente a la atención a las respuestas. Dicho cambio que observamos en el hombre no es completamente nuevo, pues cualquier relación que exija por lo menos dos participantes de una misma especie, o incluso de especies diferentes, se fijará en las variables discriminativas propias de la R, en la medida en que los (O) participantes tengan que complementar, coordinar o hacer recíprocas u opuestas sus R. La relación entre presa y predador, la lucha o el sexo muestran, como nos lo han hecho ver los bellos trabajos de los etólogos, esa cuidadosa atención que en un momento dado puede dársele a la R de otro organismo como variable estimulativa, cuando dicha R se liga a E+. Pero no nos desviemos; el caso es que en el hombre el establecimiento de RV, o más bien su integración como acto sintético encadenado, atendió a la necesidad de una fácil discriminación colectiva de las distintas combinaciones, en tanto que las RV son instrumentos de identificación pública.

Si pasamos de los procesos de aprendizaje de RV al problema que ahora más directamente nos interesa, o sea el de la conservación de los estímulos, podemos seguir anotando las diferencias que descubrimos entre el (O) y el OV. Comenzaremos con la conservación de un solo E; recordemos que cuando hablamos de conservación lo hacemos convencionalmente y de una manera antropomórfica, siguiendo nuestro modelo de apareamiento diferido a la muestra en la paloma. Téngase presente, asimismo, que el encadenamiento lo estudiamos por considerarlo un proceso básico en la formación y en el empleo de las RV; de ello creemos haber dado ya algunas pruebas. Teniendo en mente la aclaración que acabamos de hacer, encontramos que en el hombre la repetición de una RV o de una Rs para mantener un E parece, a primera vista, ser una estrategia libremente adoptada. Si se me muestran unas fotografías de los rostros de varias personas, y se me señala uno de ellos a la vez que se me dice que posteriormente volveré a

verlo mezclado entre otros, debiendo entonces identificarlo, trataré de grabarme esa cara en la memoria mediante la repetición de su imagen. Cuando vea otra vez las fotografías aparearé una de ellas a la imagen que tengo, y de ese modo saldré avante; a nivel subjetivo, eso es lo que hago o lo que quizá haría otro en mi lugar. ¿Pero cuáles serán los mecanismos reales que intervienen para que yo adopte dicha conducta? Decir que escogí una de tantas estrategias posible no cumple ninguna función explicativa; reduce el problema al nivel de la pura introspección, o lo que es peor, nos deja con la tranquilidad que nos otorgan las seudoexplicaciones. Sin conocer en detalle mi propia historia de reforzamiento, nada puedo decir; pero busquemos en (O) situaciones más simples, en las cuales la repetición de una R los lleva a alcanzar el E+.

A este respecto, los programas de tasa fija o de tasa variable son los que pueden ocurrírsenos inmediatamente; en estos el (O) solo obtiene E+ después de un número determinado de R. Para establecer las altas tasas de emisión propias de algunos de estos programas se siguen pasos graduales, es decir, se va aumentando progresivamente la tasa. ¿Qué relación tienen dichos programas con la estrategia de conservación de una imagen? Ya habíamos señalado que la e de la R es en cierta manera señal de E+; de ahí que el (O) se proporcione a sí mismo tales señales cuando en sus posibilidades está el hacerlo. Pero una señal de un estímulo dado no es otra cosa que el estímulo que le antecede; la señal provoca la respuesta anticipatoria que corresponde al estímulo señalado. Las estimulaciones que surgen de la R de opresión de la palanca producen respuestas anticipatorias salivales, y posiblemente Rs relacionadas con otras características del E reforzante, ya sea de tipo visual, auditivo o cinestésico. Entonces, en ciertas condiciones, un programa de tasa fija puede llegar a producir una anticipación del E en forma de Rs[8].

En general, lo que es probable que suceda en ciertos organismos superiores es lo siguiente: la repetición de una Rs puede coincidir con la entrega de E+. Si de acuerdo con los procedimientos que se siguen en los programas de TF o TV, se va aumentando progresivamente el número de R requeridas para aplicar E+, pueden llegar a producirse presentaciones reiteradas de Rs durante todo el periodo en el que E+ deja de darse, siempre y cuando la dilación para pro-

[8] Algunos autores suponen que la expectativa produce la R instrumental (Mowcr, 1960). Desde nuestro punto de vista, la R operante puede llegar a originar un subproducto condicionado, lo que bien podría decirse que es una anticipación de E+. Para que el subproducto surja necesitan satisfacerse ciertas condiciones; o sea no es algo que aparece siempre en forma absolutamente necesaria. Cuando se nos habla de alguna fruta cítrica, la RC salival surge sólo bajo circunstancias muy específicas.

porcionar E + no sobrepase ciertos límites. Es sumamente improbable que esto suceda en organismos en los que los requerimientos del ambiente son muchos. El predominio en el hombre de Rs visuales carentes de apoyo por parte de un E en el exterior, o sea de respuestas imaginativas, se debe a condiciones muy particulares de su vida sedentaria dentro de un grupo social. Es más factible que los depredadores den Rs en el vacío que las presas. Pero al decir esto especulamos; dejemos de hacerlo.

MODELO DE BROADBENT PARA MEMORIA DE CORTO TÉRMINO

Entonces la conservación de un sólo E puede explicarse a través de programas de tasa fija o de tasa variable, siendo factible que constituya una respuesta común a (O) y OV. Habíamos dicho, sin embargo, que en el OV llegan a conservarse no únicamente E aislados, sino también series de E. El mecanismo en que se funda esta capacidad se encuentra en la utilización de RV; esto nos lleva otra vez al problema con el que empezamos la presente exposición. La evolución de la memoria de corto término está fundada, decíamos, en la experiencia adquirida por un OV en el empleo de sus respuestas verbales; analicemos de cerca el mecanismo. Sabemos que los estímulos se conservan tanto en el dominio de las Rs como en el sistema motor de las RV; en este último sistema el E persiste más tiempo. Broadbent (1957, 1958) supone, a partir de una hipótesis de Brown, que en la memoria de corto término intervienen dos procesos. Para la presentación del modelo de Broadbent utilicemos primero su propio lenguaje y traduzcámoslo luego a los términos que aquí venimos empleando.

El primer proceso del que habla Broadbent corresponde a los mecanismos de acción del sistema perceptivo (sistema p), en el cual los E entran uno por uno; el segundo proceso constituye un sistema de almacenaje (al).[9] El autor que comentamos ideó una técnica que se conoce como de estimulación dicótica (Broadbent, 1954), la cual en opinión de muchos autores (véase por ejemplo, Inglis y col.) es eficaz para poner en evidencia ambos sistemas. La técnica consiste en pasar simultáneamente dos series distintas de dígitos, una en cada oído. Se observa que los OV primero reportan una serie y luego la otra, sin mezclarlas. La primer serie reportada casi no tiene errores, mientras que la última sufre la pérdida de muchos E. Según Brown, lo que sucede en la memoria de corto término es que el E se mantiene como

[9] En las literatura inglesa se le designa con el nombre de sistema s (por *storage*).

una especie de trazo que se desvanece conforme pasa el tiempo. Antes de su pérdida el OV lo repite, lo cual da lugar a que el E pase nuevamente al almacenaje, donde como trazo vuelve a sufrir el mismo destino. Se establece de ese modo una circulación entre los sistemas "p" y "al". La longitud que una serie de E deberá tener, para conservarse sin extravíos, la marcará el tiempo que tarde en desvanecerse el primer E; o sea, la serie de dígitos 6, 3, 1, 4 puede mantenerse indefinidamente porque cuando el OV llega al fin de la secuencia repitiendo verbalmente sus elementos, el primero de esos componentes, el número 6, aún no se ha perdido puesto que constituye un trazo de memoria en el sistema de almacenaje. En consecuencia, el OV puede retomar la serie y continuar así de manera indefinida. Al emplear estimulación dicótica la primera serie se traduce en una R abierta, tomándola directamente de los trazos de los estímulos en el sistema "p". Mientras esto ocurre, la otra serie se guarda en el sistema de almacenaje. La pérdida de E en la segunda serie debe atribuirse a dos causas: la primera sería el desvanecimiento natural del trazo de los estímulos dentro del almacenaje; la segunda corresponde a la interferencia que el reporte produce en el mecanismo de repetición o de recirculación de los E. Se ha querido diferenciar en el esquema de Broadbent los procesos perceptivos y de almacenaje con base en los mecanismos subyacentes en uno y otro, atribuyendo al sistema perceptivo una actividad de trazo, y al de almacenamiento un cambio estructural. El modelo analógico de ese tipo de distinciones se encuentra en la propia actividad del sistema nervioso. Se supone que los procesos de la memoria de largo término están compuestos, de una parte, por una actividad reverberante y, de otra, por un cambio estructural. Sin embargo, el cambio estructural ocurre como resultado último de los circuitos reverberantes, y viene a representar el almacenaje estable de la información; o para decirlo con otras palabras, el mantenimiento de una actividad eléctrica temporal en la forma de circuitos reverberantes dentro de un conjunto dado de neuronas, hace que se produzcan cambios estructurales en las vías sinápticas y en las células nerviosas, los cuales explicarían la memoria de largo término y los hallazgos de Penfield (1950), de que estimulando eléctricamente ciertas regiones de la corteza se obtienen reminiscencias o memoraciones muy vívidas.

Por lo que respecta a la memoria de corto término, no es factible hacer dicha separación; las series de E que se conservan no se mantienen más allá del momento del reporte, lo cual a primera vista estaría en contra de modificaciones estructurales producidas por los E. El problema sobrepasa al del mero estudio conductual, y atañe fundamentalmente a la neurofisiología. Sin embargo, lo que debemos

señalar aquí es que la pérdida en el reporte de un E no significa que no haya dejado una impresión duradera en el sistema nervioso. Dadas ciertas condiciones, suponemos que el aprendizaje se logra con la emisión de una sola R. Recordamos sucesos que acontecieron una sola vez y no necesitamos repetirlos para que en una ocasión subsecuente nos vuelvan a la memoria; entonces, diferenciar los mecanismos de los dos sistemas con base en el hecho de que uno tiene actividad de trazo y otro se funda en cambios estructurales, es seguir agregando hipótesis a un modelo cuyo fundamento es de por sí endeble. Lo mismo en el plano de las Rs que en el de las RV, es dable suponer un cambio estructural con una sola respuesta, tal vez mediante el mecanismo neurofisiológico de mantenimiento de una actividad reverberante en un circuito nervioso, la cual conduciría por último a los cambios estructurales que asegurarán la memoria de largo término. Las Rs en este caso corresponden en cierta medida al sistema "p"; y RV, al sistema "al".

Inglis y Tansey (1967), por ejemplo, han querido mostrar la no diferenciación de los procesos conductuales, en el sentido que antes apuntamos; para ello han presentado dígitos repetidos y no repetidos en estimulación dicótica. Los resultados que obtuvieron, consistentes en que los dígitos repetidos se recuerdan mejor que los otros, independientemente de que pertenezcan a la primera o a la segunda series reportadas, demuestran según su opinión que en el sistema perceptivo y en el almacenaje, actúa el mismo mecanismo, ya que si no fuera así sólo los dígitos repetidos llevados en almacenaje habrían sido recordados mejor. Etkin y D' Amato (1969), por su parte, al trabajar con monos capuchinos en estudios de apareamiento retardado a la muestra, encontraron que no había diferencias entre el número de muestras utilizadas y los intervalos de retardo, lo cual pondría en duda la hipótesis de que un solo proceso interviene en la memoria de corto término, dado que si se supone que incluso en el caso de retención limitada de un E se producen cambios estructurales, entonces los errores en las respuestas estarían determinados por la interferencia de otros estímulos, y no por el desvanecimiento natural del trazo. De esta manera puede decirse que entre más muestras se empleen, mayor interferencia se presentará.

A la interpretación de estos autores oponemos una actitud prudente, en virtud de que para tomar partida por una, u otra hipótesis hace falta conocer primero muy en detalle, la historia de reforzamiento de los (O). Un mecanismo de trazo con desvanecimiento de larga duración, correspondería a lo que nosotros hemos supuesto como una R bajo programa de tasa fija con altos requerimientos; no sabemos si los monos de ese experimento recibieron, aunque no haya sido

formalmente, un aprendizaje bajo tales contingencias de E + . La demostración del cambio estructural producido por E necesitaría que el (O) aprendiera en un solo ensayo una R motora identificatoria de cada estímulo, y su posterior evocación al estimular eléctricamente ciertas zonas del sistema nervioso; obviamente, esa posibilidad esta fuera de nuestro alcance al nivel en que se encuentra nuestra técnica. Exigiría seguimiento del estímulo en el sistema nervioso y localización del área modificada estructuralmente, un logro que tal vez haga realidad la ciencia del futuro. En todo caso, la existencia de modificaciones estructurales no implica la disponibilidad de las respuestas en cualquier tiempo u ocasión; este último análisis primario casi ningún autor lo efectúa.

El esquema de Broadbent se basa en un modelo cibernético; admite pues los mismos mecanismos de las máquinas computadoras: un sistema de entrada y salida de la información, el sistema "p" y un sistema de almacenamiento basado en reverberaciones. Pero de acuerdo con nuestra propia conceptualización, vemos que dividir los dos sistemas podría resultar un tanto artificial; el trazo en "p" es la repetición de una Rs; la guarda en "al" es una RV que a su vez produce una respuesta propioceptiva sensorial (rsp). El trazo en el sistema de almacenaje sería entonces la repetición de una respuesta propioceptiva sensorial. Por otra parte, en nuestra explicación recurrimos a lo que correspondería a un sistema de trazo, no porque neguemos la modificación estructural; ésta puede existir o no. Sin embargo, el hecho de que exista no asegura, como acabamos de decir, que las R fijadas como cambios permanentes en el sistema nervioso[10] serán evocadas. Se requeriría un arreglo muy preciso de las condiciones estimulativas para de ese modo establecer ED para la primera R de la secuencia, ya que en todo caso a partir de la R inicial cada uno de los elementos de la serie puede llegar a ser ED del que le sigue.

MEMORIA DE CORTO TERMINO Y PROPIOCEPCIONES EN EL ESPACIO ARTICULATORIO VOCAL

Retraduciendo pues, e interpretando abusivamente a Broadbent,[11] señalamos que el sistema perceptivo podría corresponder a las Rs, mientras que el almacenaje estaría formado por RV; empero, el mecanismo de la memoria de corto término tendría, a nuestro ver, muchas

[10] La alteración irreversible, repetimos, ocurre sólo después de que los circuitos reverberantes se han mantenido durante cierto periodo.

[11] Este autor, por ejemplo, no aceptaría una explicación periferialista.

más complicaciones. Implicaría la emisión repetitiva de Rs al nivel de la modalidad estimulada, una transferencia a RV de las respuestas que primero se mencionaron y, dentro del sistema motor de las RV, un conjunto de respuestas sensoriales propioceptivas conservadas a la manera de trazos, conforme a los mecanismos excitatorios e inhibitorios propios de los receptores en los husos musculares, y que corresponden a los que de manera general señalamos en el caso de la retina (véase fig. 17 los datos de Hunt, 1951); o a través de la actividad de unidades motoras aisladas. Esta última posibilidad surge con un valor menos hipotético cuando se exàminan los resultados de Basmajian (véase pág. 359), quien pudo condicionar de manera operante tal tipo de unidades de R, al proporcionar retroalimentación artificial a sus OV.

Un OV mantiene en su memoria de corto término una serie de estimulaciones, transfiriéndo éstas al aparato articulador donde se realiza secuencialmente, dentro de un lapso determinado, la emisión de una y sólo una R a nivel claramente discriminable, (por lo menos para el propio organismo que está comprometido en tal actividad). Al finalizar la secuencia las estimulaciones propioceptivas correspondientes al primer estímulo, deben estar todavía presentes para que el (O) tome de nuevo la serie. La conjetura que hacemos es la de que esto último podría lograrse gracias a una emisión reiterativa de rsp

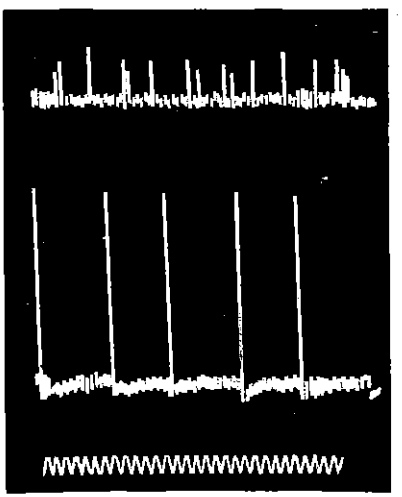
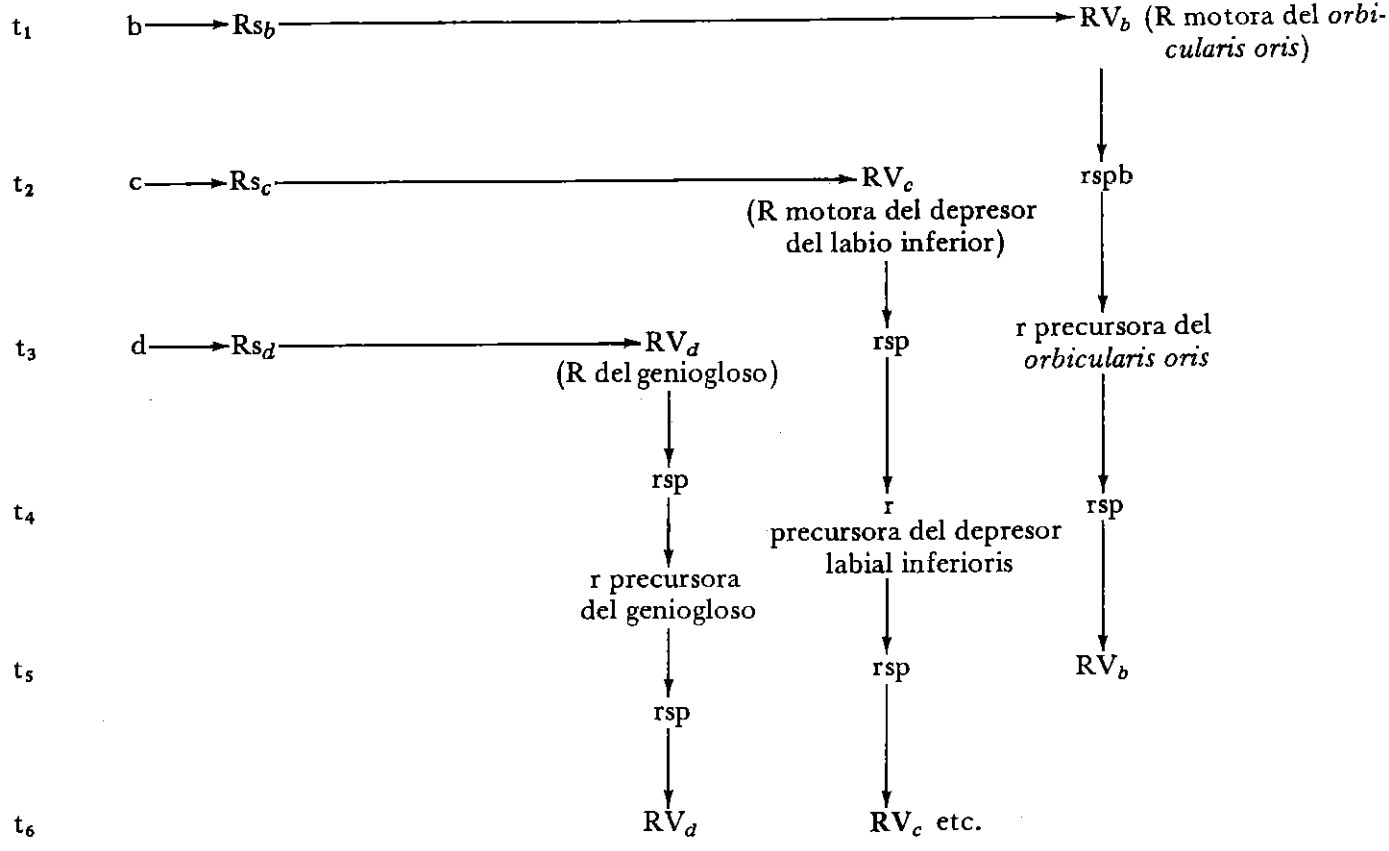


Figura 17. Registro de la actividad de las fibras gruesas y de las delgadas en la raíz ventral de un gato espinal. Se observa que mientras las fibras delgadas presentan una actividad continua, las gruesas permanecen silenciosas (1). Al estiramiento del músculo al que inervan, las fibras gruesas entran en actividad y las delgadas se inhiben. (Fuentes: Hunt y Granit, 1959).

dentro de los músculos utilizados para poner en marcha cada acto articulatorio; ya sea a través de un mecanismo especial al receptor, o sea, como resultado de los procesos de inhibición y excitación en las células receptoras, de las cuales se sabe que cuando están sometidas a una determinada excitación interactúan entre sí (véase Hartline, 1957); o bien mediante respuestas repetitivas de ciertas unidades del sistema muscular en el cual se ejecuta el acto articulatorio discreto involucrado en la expresión de una RV.[12] Es decir, los actos motores verbales discretos que se relacionan con una serie temporal a, b, c, d de E, tienen lugar en músculos diferentes del aparato articulador. Durante el tiempo en que la serie completa se va articulando, el que podríamos llamar espacio articulatorio se comienza a llenar con una actividad repetitiva que se produce dentro de unidades motoras aisladas. Dicha actividad repetitiva forma un trazo del E cuyo desvanecimiento se debe tanto al nivel de ruido del sistema completo de la articulación, como al agotamiento del programa de tasa al que responden las unidades motoras. El ruido que las series más largas producen dificulta la discriminación de la actividad de las distintas unidades motoras; por ello en ese tipo de series los E tenderán a perderse más pronto.

Por otra parte, el hecho de que se produzcan traslapes entre los diversos puntos del espacio articulatorio, lo cual sucede por ejemplo con los estímulos "t" y "d" que se articulan en el mismo lugar, origina igualmente limitaciones a la amplitud de la secuencia que ha de ser recordada. Para dar un ejemplo, supongamos hipotéticamente que los estímulos b, c y d de la serie por retener se articulan; el primero, gracias a una actividad aumentada del *orbicularis oris;* el segundo, debido a la acción del depresor del labio inferior, y el tercero mediante respuestas del geniogloso. La actividad de ciertas unidades de esos tres músculos tiene que ser mantenida para asegurar el trazo; a tales unidades las llamamos precursoras o r anticipatorias de la respuesta total puesto que, llegado el momento, las rsp que les están ligadas son capaces de disparar la R muscular completa. Secuencialmente, cada uno de esos precursores es reforzado por el máximo escalamiento de la actividad del músculo, lo cual corresponde a la repetición vocal de los E; si llegan a faltarle acentuaciones, el trazo termina por perderse. Entonces, la recirculación de la que habla Brown constituye una especie de reforzamiento de respuestas anticipatorias o precursoras, destinado a impedir que deje de emitirse cierta tasa de R con la cual se mantiene el trazo. Esquematizando el proceso tendríamos:

[12] Cuando estudiemos la electromiografía (EMG) de la actividad cubierta del lenguaje veremos con mayor detalle lo anterior.


t1
b
Rsb
RVb (R motora del orbicularis oris)
t2
c
Rsc
RVc
(R motora del depresor del labio inferior)
rspb
t3
d
Rsd
RVd
(R del geniogloso)
rsp
r precursora del orbicularis oris
t4
rsp
r
precursora del depresor labial inferioris
rsp
r precursora del geniogloso
t5
rsp
rsp
RVb
t6
RVd
RVc etc.

DESARROLLO DE LA MEMORIA DE CORTO TÉRMINO: EVOLUCIÓN E INVOLUCIÓN

Expuesto un mecanismo conductual de la memoria de corto término, mecanismo que suponemos susceptible de verificación experimental mediante los registros electromiográficos correspondientes, nos resta explicar la evolución de la capacidad para la guarda, por un corto tiempo, de un número cada vez más extendido de estimulaciones. En todo caso, al inicio de la capacidad para guardar estímulos está la experiencia con programas de tasa fija o variable; pero nuestro problema ahora consiste en ver cómo esa experiencia es dilatada a muchos E. Para que puedan retenerse series de estímulos de una mayor longitud se requiere, en primer lugar, haber pasado por un aprendizaje de discriminación de respuestas internas. A partir de los primeros trabajos de Vigotsky (1964) y gracias a la obra de Piaget, (véase la revisión de conjunto de la obra de Piaget, que se debe a Flavell, 1963), sabemos que las R del lenguaje se hacen en un principio de manera manifiesta, para luego irse interiorizando progresivamente hasta quedar a un nivel cubierto, como Sokolov (1967) lo ha demostrado y mediante el análisis de la evolución de la lectura silenciosa, otros investigadores lo han confirmado (Mc Guigan y Barley, 1969); entre ellos, nosotros mismos (véase págs. 82-95).

Por otro lado, existen estudios como el de Mechembaum (1969), que más tarde citaremos, en los cuales se comprueba que en los niños de kínder el lenguaje cuchicheado es de menor eficacia como estímulo controlador de una R motora, que la constelación de E que surge de las RV articuladas en voz alta. Lo que se conoce como tiempo de la memoria de corto término, es decir, el número de E que se pueden retener, dependerá del aprendizaje de discriminación de las rsp. Habrá entonces una relación directa entre el grado de transferencia a la modalidad cinestésica del control de un acto verbal o sea su conservación en un proceso unimodal, y el tiempo de la memoria de corto término. Otro factor lo constituye el nivel de ruido del aparato articulatorio. El condicionamiento permite la ejecución automática de las respuestas; entre más firmeza exista en los lazos asociativos temporales de una cadena, más posibilidades habrá de que a un tiempo se ejecute una cadena diferente. Los actos habituales pueden producirse al momento en que se realiza una R distinta; entonces, la fuerza del encadenamiento de los actos discretos en las unidades sintéticas de las RV, determinará de igual forma el tiempo de la memoria de corto término. E traducidos en RV con secuencias articulatorias automatizadas, formarán largas series; no así E cuyas RV impliquen actos articulatorios que todavía no hayan pasado a la categoría de R habituales.

La posibilidad de hacer uso de una RV como señal de otra es una condición que debe tomarse igualmente en cuenta. De esta manera, habrá dificultades para recordar series que entre sí carezcan de vínculos multiasociativos precisamente formados. A este respecto ya sabemos que el paso de la memoria de corto término a la memoria de larga duración, se hace cuando en la serie cada estímulo se convierte en ED de la R siguiente. La facilitación de ese paso se consigue cuando las RV han servido en otras ocasiones de señal temporaria de las otras RV que actualmente se encuentran en la secuencia, pues entonces el mecanismo de aprendizaje consiste sólo en reafirmar ciertas ligas, mientras que de otra manera hay que comenzar por formarlas. Suponemos así haber explicado el mecanismo evolutivo de la memoria de corto término, como un logro que se funda en tres antecedentes: discriminación previa de rsp; automatización de los actos articulatorios discretos que componen las RV, para de ese modo bajar el nivel de ruido en el sistema cinestésico; y establecimiento de las RV como señal de otras muchas respuestas del mismo tipo. Nos queda por explicar el proceso involutivo.

Los resultados obtenidos por Inglis, Ankus y Sykes (1968) al utilizar la técnica de estimulación dicótica, con grupos de OV desde 5 hasta 70 años de edad, señalan que a partir de los 30 años comienza un decremento de la memoria de corto término. Sin embargo, los procesos que primeramente hemos descrito supondrían que, al contrario, una capacidad creciente para el desempeño de esa clase de tareas debería observarse. Uno de los datos más elocuentes en lo que se refiere a la involución de la memoria de corto término, es el de que quienes están en la etapa senil son incapaces de recordar las experiencias inmediatas, aun cuando retienen casi a la perfección las pasadas. Según Wallace (1956), la llamada integración temporal también se ve afectada en los ancianos; así, este autor encontró que cuando se presentaban en forma serial las partes componentes de diversas figuras, las más simples de ellas eran reconocidas en igual grado por ancianos y jóvenes, siendo en las figuras complejas compuestas por siluetas humanas cada una de cuyas partes sucesivas iban apareciendo poco a poco en una banda que corría a 2.54 cm por segundo, donde se encontraron las diferencias. Los ancianos cometieron aquí muchos errores; sin embargo, pudieron reconocer perfectamente las figuras cuando los despliegues visuales se mostraron en su totalidad, sin límite de tiempo.

Ahora bien, el proceso de integración temporal de la conducta constituye, como ya hemos visto, un proceso de síntesis o una formación de E encadenadas. En una prueba como la de Wallace, para descubrir la estructura del patrón total que se presenta secuencial-

mente se necesitaba reunir diversos ED, para disparar con su apoyo la cadena completa de R, dado que la atención a uno solo de esos ED introducía el riesgo de que diera lugar a una R equivocada. Para alcanzar el éxito había pues que ir conservando los diversos ED de la serie, lo cual iguala el desempeño con una tarea común de memoria de corto término. La dificultad que existe para proporcionar en este caso una explicación es la de que, a fin de cuentas, toda discriminación de un E complejo implica una guarda momentánea de las estimulaciones precedentes. Sin embargo, la diferencia entre una presentación en serie y un despliegue complejo radica en que en éste el OV puede volverse al ED que en un momento dado pierde. Un examen de los movimientos oculares durante el reconocimiento permite descubrir, precisamente, cómo la mirada pasa y repasa en diversas ocasiones sobre ciertas zonas.[13] Cuando esa posibilidad se corta con presentaciones secuenciales, resulta lógico atribuir el fracaso de los ancianos a la falta de información redundante; asimismo, el análisis del lenguaje de ciertas personas de edad avanzada, da pie a esta interpretación. En estos OV se observa que con objeto de no perder el sentido general de las frases que pronuncian, hacen constantes redundancias (véase por ejemplo, Gerard, 1953, para la exageración de esta característica en ancianos y preseniles).

En suma, el defecto en la llamada integración temporal o en el disparo de respuestas encadenadas, tal vez se debe en los ancianos a la pérdida del ED correspondiente, lo cual nos coloca de nuevo en el punto de partida. Hay un déficit en las personas en la etapa senil en los procesos o mecanismos conductuales que permiten la guarda de la estimulación; pero ¿a qué se debe tal déficit? Una salida fácil sería la de atribuir al daño neurológico el problema, ya sea por arterioesclerosis o por otro motivo. Existe un buen número de datos al respecto; por ejemplo, se sabe desde hace mucho tiempo que el daño en los lóbulos frontales impide el éxito en las tareas de respuestas retardada. En los (O) inferiores al hombre, lesiones experimentales en esas áreas (véase por ejemplo Konorski, 1961, y Tubbs, 1969) han provocado deterioros de la naturaleza que actualmente nos ocupa. Al trabajar con pacientes neurológicos en experimentos de apareamiento demorado a la muestra, en los cuales se empleó como E elipses que diferían en forma (proporción entre el eje mayor y el menor), altura (longitud del eje menor) y área, dispuestos así para descubrir gradientes de generalización, también se encontró que en retardo cero el gradiente era abrupto; o sea que había una correlación casi perfecta entre el E de

[13] Véase A. Lévy-Schoen (1969) " . . . Cette excursión du regard n'est cependat de toute evidence pas aléatoire, et il ressorte des analyses un groupement systematique des fixations sur certains "points stratégiques" de la scène" (pág. 173).

muestra y el E al cual se respondía. Pero a medida que el retardo iba aumentando desde 8 hasta 40 segundos, el gradiente sufría un aplanamiento que llegaba finalmente a ser completo. En otras palabras, los E de elección empezaban a ser tomados al azar. De este modo se prueba que en este tipo de pacientes el E de muestra se pierde con el retardo; aunque tal vez no esté de más decir que el análisis del comportamiento de los OV demuestra que su R en realidad nunca es al azar, sino que ciertas características del despliegue de elección –el conjunto de E entre los cuales el OV debería escoger aquel al que iba a responder– toman el control de la conducta (Sidman, M., 1969).

El recurrir a la explicación que parte del daño neurológico no nos hace avanzar gran cosa, pues la naturaleza de los mecanismos conductuales precisos que ocurren en esos casos se nos escapa cuando nos conformamos con una muy vaga aseveración en la que no se especifica ni la índole de las lesiones –inespecificables por cierto– ni los procesos a nivel funcional que consecuentemente quedan dañados. Por desgracia, nuestra ignorancia en relación con este tipo de problemas es mucha, y no tenemos ni siquiera los suficientes elementos para intentar una explicación hipótetica cuya fundamentación sea aceptable. Ahora bien, la contradicción que existe entre los mecanismos evolutivos y los involutivos no es en realidad muy grande. El hecho de que el lenguaje se hace redundante en la vejez es algo que no debe escapársenos, pues permite la identificación de los procesos comunes en ambos casos; por lo menos dentro del plano de una simple conjetura. Más adelante estudiaremos en detalle los mecanismos de la formación de frases (véase pág. 376); pero como elemento para esta exposición conviene anticipar que la frase constituye un encadenamiento sintético de orden transitorio. Las relaciones entre los miembros de una frase no están fijadas de una manera muy estricta como para que una RV despierte en todos los casos la misma respuesta verbal asociativa; hemos insistido ya demasiado en la naturaleza de señal múltiple que es propia de la RV, para que aquí repitamos algo que ya resulta fatigante escuchar. Se pueden formar relaciones invariables, claro está, en el aprendizaje memorístico de material escrito en verso o en prosa; pero en general, en la frase cada punto sintético sucesivo en la cadena representa un paso probabilístico, es decir, cada RV es una multiseñal. De esta manera, aun cuando el contexto fija límites aumentando y disminuyendo probabilidades, el rango de libertad y con esto nos referimos a la variación aleatoria es todavía amplio. Suponemos que los ancianos tienen que repetir constantemente ciertas RV que les sirven de ED del contexto general, a fin de poder mantener las variaciones probabilísticas dentro de un rango limitado. Es posible, pues, que en las personas de edad avan-

zada el proceso involutivo de la memoria de corto término se explique de manera similar que el evolutivo, aunque en sentido inverso. De este modo, si la ganancia de tiempo de memoria de corto término la atribuimos a un aprendizaje de discriminación, la pérdida será atribuible a dificultades acrecentadas para las discriminaciones de las rsp. No está de más reiterar que las rsp son despertadas por respuestas anticipatorias en los sistemas motores encargados de la articulación; pero un dato interesante, que se puede ligar a las suposiciones previas, es el que a medida que aumenta la edad, la duración del potencial eléctrico recogido desde una unidad motora del bíceps braquial por ejemplo, aumenta; tal fenómeno se descubre igualmente en el curso de las parálisis reversibles provocadas por enfriamiento del músculo. Bajo esta última condición los potenciales duran mayor tiempo y adquieren una morfología polifásica (véase Dumoulin y Ancremame, 1959). Es pues lícito suponer en los ancianos, dificultades para la emisión repetitiva de las R de las unidades motoras.

Por lo que se refiere al lenguaje redundante, conviene destacar que la repetición de las palabras tiene la misma finalidad que la pronunciación subvocal de RV en las tareas de memoria de corto término; o sea, acentuar las rsp que están en vías de perderse. En un proceso de formación de frases, dichas rsp son las que fijan el radio contextual dentro del cual aquellas deben desarrollarse; a este respecto citaremos un resultado obtenido por Craik y Masani (1967), quienes al estudiar el desempeño de jóvenes y de ancianos encontraron que estos últimos tenían en memoria inmediata más dificultades para recordar frases sintácticamente arregladas, así como proverbios cuyas palabras se presentaban en desorden, que para retener un material verbal desconectado, como los nombres de los colores. ¿Qué mecanismos explicarían este resultado?

El orden de la frase exige el mantenimiento de un alto nivel de actividad en la musculatura del aparato articulador; sin una discriminación adecuada, el nivel de ruido se hace exagerado. La repetición de los nombres de los colores, dentro de un nivel de ruido semejante para series de igual longitud, requiere una menor fijación en el contexto pues cada miembro de la serie lleva de antemano determinado el rango de probabilidades de señalamiento, que es además el mismo para cada RV; en consecuencia, será mayor el tiempo de memoria de corto término de palabras relativamente desconectadas entre sí. La necesidad de mantener activamente la cinestesia en memoria de corto tiempo, se hace patente en una tarea tan simple como la de recordar el sentido de una frase inmediatamente después de haberla hecho. Zinkin (1968) bloqueó las cinestesias de OV normales y encontró en esos casos un completo olvido del texto que se les dio para leer; este

resultado se encuentra muy en línea de todo lo que acabamos de decir. Pero volvamos a los experimentos de estimulación dicótica.

La suposición de Broadbent e Inglis, en el sentido de que la segunda serie es la que se lleva en memoria de corto término, considerada ésta como un sistema de almacenaje temporal mientras que la primera pasa directamente del sistema de Rs, ha sido puesta en tela de juicio por Kimura (1953), quien ha argüido que las pérdidas de E en la segunda serie se deben a un efecto de dominancia cerebral. La discriminación efectuada por el oído derecho es más segura que la que realiza el izquierdo, y debido a ello aparece el efecto de segunda serie. No obstante, Inglis (1965) ha hecho notar que el efecto se presenta aun cuando después de la audición se señale al OV cuál será la serie que primero va a reportar, la del oído derecho o la del izquierdo, e independientemente del lado que en estos casos se indique. De todos modos, la suposición de que los E de una primera serie se mantienen en Rs, de donde son extraídos sucesivamente, mientras que los de la serie pasada en segundo término se guardan en el almacenaje de las RV, quizá sólo sea válida para presentaciones en modalidades distintas de la auditiva que implican órdenes espaciales y no temporales y que, además, no requieren para su discriminación una transferencia automática a las RV como la que tiene lugar en el oído cuando está recibiendo estimulaciones de tipo verbal. Tal vez los receptores visuales sean los que más se presten a ese mecanismo.

Por otra parte, la guarda de E diferentes presentados simultáneamente a varios canales de la misma modalidad, no debe limitarse al oído; ya examinamos los resultados de Hull y Bliss (1968) con el tacto. Nuestra explicación de la memoria de corto término implica conservación de E en varios canales cinestésicos: los correspondientes a los diversos músculos de la articulación. Tal como a partir de distintas unidades receptoras dentro de una modalidad se puede establecer un control secuencial de estímulos, modalidades distintas pueden hacerlo también, como Broadbent (1956) lo demostró con estimulación simultánea bisensorial (ojo y oído).

En un estudio muy ingenioso de Broadbent y Gregory (1965), que desafortunadamente por su misma naturaleza careció de control, se proyectaron en un programa de televisión:

a) 6 dígitos visuales durante 1/3 de segundo, a intervalos de 1/3 de segundo;
b) 3 dígitos visuales en sucesión a un 1/3 de segundo y a intervalos de 2/3 de segundo. Entre cada intervalo se pronunció un dígito por el canal de sonido;

b)[1] 3 E visuales consistentes en un dígito, una letra y un dígito, durante 1/3 de segundo a intervalos de 1/3 de segundo. En forma simultánea se presentó por el canal auditivo otro dígito;
c) repetición de lo señalado en *b*)[1], con otros E.

Se pidió a los OV que escribieran los E que pudieran recordar después de cada una de las presentaciones. En *b*)[1] deberían reproducir los E visuales antes que los auditivos; y en *c*, primero las letras y luego los dígitos.

En las tareas bisensoriales los niños tuvieron un desempeño bastante pobre; sin embargo, la tarea *c* la resolvieron bastante bien. Los datos de este estudio ofrecen a nuestras conjeturas nuevos elementos. En el aprendizaje de discriminación de las señales internas, el paso del control de una modalidad al control por otra, en series alternadas como las que se estudiaron en esta investigación, conlleva también un desarrollo evolutivo; desconocemos sus mecanismos internos, pero es muy probable que la intervención de la RV sea básica. No se trata simplemente, en estos casos, de abandonar una modalidad porque dentro de ésta los E no conducen al reforzamiento. Los animales, como vimos con Honzik (véase págs. 154—156), pasan de uno a otro sistema de recepción con mucha facilidad; aquí se trata de algo más, pues lo que está en juego es la guarda de estimulaciones y no la búsqueda de E siempre presentes. Tal vez el problema radique en los niveles de ruido de las modalidades que intervienen. Ya vimos que aumentando los canales en una modalidad, el ruido se acrecienta y la discriminación se ve afectada por ello.

DIMENSIONALIZACIÓN DE ESTÍMULOS MEDIANTE RESPUESTAS VERBALES

El control por varias modalidades a la vez, sólo se consigue cuando una de ellas está completamente automatizada; entonces las señales disparadoras de las distintas R van provocando estas últimas en una forma semejante a como se produce un acto reflejo innato, sin ruido para otros canales. Así, en tareas bisensoriales de guarda de estímulos la modalidad cinestésica encargada del mantenimiento de los E traducidos en RV, debe tener ese carácter; o sea, cada uno de los actos discretos que componen una RV tiene que producirse automáticamente, para eliminar de esa manera una fuente de ruido y asegurar

que la discriminación, y la repetición en su caso de las Rs en la otra modalidad, se realice con menos interferencias. Nunca sobra poner énfasis en la importancia que tienen las RV para la guarda temporal de la estimulación. La pérdida de los E se produce ya sea por ausencia de RV, debido a la falta de discriminación de las mismas o a causa de problemas en su emisión repetitiva. En el primer caso el hecho mismo de que un E reciba una RV para una dimensión, y no otra, determina cuál de esas dos dimensiones se conservará. Así, Funkhouse (1968) perturbó la retención de diversos E dentro de una serie, sobre la base de la dimensionalización que el OV hizo de ellos a partir de las respuestas verbales que utilizó para nombrarlas; de esta manera, una serie bidimensional en la que los E reciben RV ligados a la forma, no admitirá una adecuada conservación para el color.

Cohen (1967) y Debold (1967), en sendos estudios, destacaron todavía más la importancia de las RV al demostrar que en el recuerdo el E no aparece con sus características físicas efectivas, sino con las cualidades que la RV le impone. Entonces la RV marca las dimensiones que serán recogidas durante la discriminación, y asegura que esas dimensiones habrán de conservarse dentro de las cinestesias del 2º sistema de señales. Por otro lado, si la RV no traduce confiablemente las verdaderas características del E, éstas no existirán para el OV en el momento del reporte. Ya vimos que la pérdida de resolución espacial en los experimentos de memoria de corto término táctil, es el producto de las crudas etiquetas que se usan para localizar en el espacio el punto de la estimulación. En esos trabajos se vio que no obstante que E y RV se correlacionan burdamente, hay conservación aunque vaga y mal definida. Sin embargo, en el campo de las cinestesias del aparato locomotor las capacidades retentivas son casi nulas por la falta de respuestas verbales; lo mismo sucede con los niños pequeños cuyo uso de RV es limitado. Varios experimentos demuestran que cuando se les proporcionan respuestas verbales que sirvan para designar los E, la memoria de corto término aumenta (Spiker 1956; Bernbach, 1967; Hagen y Kingsley, 1968; Bush y Cohen, 1970).

Es también significativo, a este respecto, que los niños de 9 años sólo muestren, en memoria de corto término, efecto de recencia y no de primacía; es decir, recuerdan mejor los últimos E de la serie. Por su parte, los adultos reportan con mayor seguridad tanto los primeros como los últimos E. En el adulto suponemos una inmediata transferencia a RV y, consecuentemente, la pérdida de los estímulos intermedios la atribuimos a que no sólo llegan al aparato articulatorio cuando el nivel de ruido es muy alto, sino además cuando aumenta debido a la recepción de los E que siguen en la serie. Los primeros E se repiten un mayor número de veces, y por eso se conservan más; por

lo que respecta a los últimos, entran a un aparato articulatorio liberado de una sobrecarga por la pérdida de los E intermedios, favoreciéndoles también el hecho de que pueden permanecer en forma de Rs sin ser interferidos por otros E. Primacía y recencia son, pues, lógicamente inferibles cuando se parte de premisas en las que se incluye el papel funcional de las RV. El citado estudio de Bernbach presta un apoyo extraordinario a esas conclusiones, en virtud de que los dos grupos de niños que utilizó este autor, el de etiquetaje y el de control, presentaron dos curvas diferentes; el último, una curva exponencial con efecto de recencia, y el primero una curva en forma de S, parecida a la curva de los adultos con efectos de recencia y primacía. En otras palabras: la determinación, por parte de las RV, de la forma de la curva de retención típica de los adultos, en los estudios sobre memoria de corto término, quedó así elegantemente demostrada.

MEMORIA DE CORTO TÉRMINO EN EL SORDOMUDO: APOYOS EN LAS ACTIVIDADES DACTILAR Y ÓCULO-MOTORA

Empero, una cosa es hacer una deducción en un sistema conceptual simplificado, y otra la conducta de los sistemas orgánicos. Así, Hagen y Kingsley (obra citada) han descubierto que las RV mejoran en los niños la recencia, pero no la primacía. Cuando estudiemos la llamada hipótesis de deficiencia en la producción de mediaciones (véase pág. 445), se aclarará este problema; por ahora lo dejaremos un tanto en suspenso, a fin de retomarlo en mejor ocasión, aunque mucho de lo que diremos en seguida sirve también para dilucidarlo si se le desarrolla y se llega a sus consecuencias lógicas. Las personas que carecen de lenguaje nos ofrecen, al igual que los niños, la posibilidad de esclarecer algunas de las funciones de RV en la conservación temporaria de los E; no obstante, al considerar los datos de los estudios realizados con sordomudos, es necesario tomar muchas precauciones para evitar la comisión de graves errores. Ni el niño ni el sordomudo constituyen muestras de control privilegiadas respecto de las cuales se pueda evaluar comparativamente el desempeño de los OV que manejan cotidianamente las respuestas del segundo sistema de señales; en efecto, verdaderamente ninguno de los dos grupos de (O) carecen en lo absoluto de RV. Quizá en un momento dado podamos estar seguros de que no cuentan con la respuesta verbal que se está utilizando en un

experimento; pero eso no nos conduce forzosamente a concluir que una RV sustitutiva tampoco esté a su alcance. Lo único que puede afirmarse de ellos es que no poseen la misma experiencia lingüística que la generalidad de los adultos; empero, ni con el adulto ni con el sordomudo, o con los niños, es dable tener un control confiable respecto a sus RV, cuando se desconoce no sólo la historia de reforzamiento de cada una de esas R, sino también las interrelaciones que mantienen entre ellas.

En virtud de tales problemas lo mejor es establecer experimentalmente las historias respectivas para asegurar de esa manera que nuestros asertos se encuadran en los límites de las variables que conocemos y manejamos, excluyendo así el peligro de que los datos se vean contaminados por influencias extrañas. No se tiene entonces ningún derecho a aseverar de un modo tajante cuál es el verdadero papel funcional de las RV cuando el grupo control está formado por sordomudos, ya que en esos casos el grupo control adquiere ese carácter, en virtud de que injustificadamente le atribuimos a sus miembros una absoluta ignorancia en el uso de las RV, desdeñando por otro lado sus equivalentes, las R motoras del alfabeto manual de los sordos, las cuales también forman parte del segundo sistema de señales y, por ende, tienen funciones semejantes a las RV. Blank (1965) incluso pone en duda el empleo de grupos de control de esa clase; con toda justicia, indica que desde muy temprana edad los sordos son enseñados a hablar. Lo importante es que a pesar de que los sordomudos tienen cierta familiaridad con el lenguaje, la cual adquieren desde etapas muy tempranas de su vida, se sigue observando en ellos considerables retrasos en las tareas en que la presentación de los estímulos se hace en orden temporal (Furth, 1964; Harman y Elliot, 1965); es decir, se descubren limitaciones en los sordos, ligadas a la resolución de problemas en los que se requiere una guarda momentánea de los E.

Por ejemplo, en las pruebas de construcción con cubos, en las cuales el modelo se presenta y luego se retira, los sordomudos tienen frecuentes fracasos que son además insalvables cuando se introducen dos dimensiones; digamos, la forma y el color. En consecuencia, pruebas como las de Piaget, que implican situaciones de consideración simultánea de estímulos con características bidimensionales, pueden resultar un buen instrumento de análisis; de hecho, se ha visto que los sordos no se desempeñan como lo hacen los adultos de nuestra cultura, considerando a la vez las variaciones dimensionales que se cancelan recíprocamente en las pruebas de conservación de la Escuela de Ginebra (Furth y Youniss, 1969). Pero no obstante que datos como los que mencionamos subrayan la importancia del lenguaje, la mayoría de los investigadores que se encuentran involucrados en el estudio de

las capacidades de los sordomudos, se ha negado a aceptar las evidencias;[14] sus negativas se apoyan en el tipo de análisis que realizan. La escuela piagetiana, que en sus principios daba al lenguaje un gran valor, se ha ido deslizando poco a poco hacia una posición en la cual las respuestas del organismo han ido perdiéndose hasta terminar por cederle su lugar a las operaciones de los sistemas formales utilizados como modelos explicativos de la conducta de los (O) (Piaget, 1969). Más adelante (véase pág. 427) nos detendremos en algunos de los conceptos del sabio de Ginebra; por ahora conformémonos con decir que en el análisis de RV es necesario tomar en cuenta un gran número de factores, y esto no se ha hecho en los estudios que han salido del medio ginebrino.

Por otra parte, al lenguaje se le ha visto como un sistema casi autosuficiente, a pesar de que sus raíces se sustenten en procesos de un orden fundamental. Tenemos plena conciencia de que al decir lo anterior generalizamos en extremo; pero puede considerarse que nuestro aserto representa no un hecho sino una tendencia. Los procesos que se han creído importantes en el aprendizaje del habla son los de la adquisición de la gramática o los del paso del egocentrismo a la descentralización; no se ha hecho hincapié en que las respuestas verbales son instrumentos de síntesis, y en que esa síntesis no es automática, es decir, no sigue las líneas de la mera generalización de estímulos. La síntesis del lenguaje se completa cuando diversos E adquieren el papel de ED de la RV, y dentro de la misma síntesis quedan incluidas otras RV. Dar una RV a un individuo que participa en un experimento, no significa que con ello se le proporcione un instrumento de síntesis. Tampoco se ha considerado a las RV como un subconjunto del conjunto de respuestas del segundo sistema de señales. Si bien es cierto que Piaget (1961) habla de la función simbólica, lo hace con insuficiente claridad. Cuando se toma al segundo sistema de señales en su totalidad puede hacerse una evaluación más correcta de las limitaciones de los sordomudos. Locke (1970), por ejemplo, sabiendo que los normales responden en los periodos de retardo con actividad articulatoria cubierta, ha buscado en los sordos, durante las tareas de memoria de corto término, una actividad dactil reducida, ya que el lenguaje de estos individuos es manual y no verbal.

Si en los normales los errores en el reporte se deben a la similaridad de las activaciones cinestésicas, o a lo que hemos considerado como traslapes dentro del espacio articulatorio vocal de los actos discretos necesarios para la pronunciación de una RV, en los sordos

[14] El mejor ejemplo es la revisión que Furth hizo en 1964 para el *Psychological Bulletin*, revisión que ya citamos anteriormente.

la similaridad cinestésica de la representación dactilar puede suponerse como la fuente de las equivocaciones. Sin embargo, no se encontró una correlación como la supuesta entre traslapes en el espacio dactilar empleado para la comunicación manual, y errores en el reporte. Como Locke señala, la guarda de la estimulación quizá se haga, entonces, al nivel de las Rs visuales. Hacia ese mismo tipo de actividades apunta el hecho de que cuando se dan formas que son recogidas por la modalidad óptica, el reporte de los sordos realizado como el de los normales, ordenando los facsímiles de dichas formas conforme a la secuencia que se siguió en su presentación, es mejor que el de los OV que no tienen pérdidas en el aparato auditvo (Olsson y Furth, 1966).

Naturalmente el uso de la modalidad cinestésica-manual o de la modalidad visual en el sordo, dependerá de su historia de reforzamiento particular y del tipo de tareas propuestas; sólo así se pueden explicar los resultados contradictorios que aparecen en la bibliografía correspondiente. Debemos decir que Conrad (1965), al emplear series de letras, no encontró en el sordo las confusiones propias de los normales, confusiones que nosotros, como acabamos de decir, atribuimos a los traslapes de las diversas RV en el aparato articulatorio. No obstante, este autor tampoco descubrió confusiones significativas de tipo visual. Ciertamente observó que los invidivuos que tenían la más baja calificación en tiempo de memoria presentaban errores basados en la forma, mientras que los que contaban con el tiempo mayor no cometían ese tipo de equivocaciones. Por otra parte, constató que el grupo con mejor desempeño tenía sus actividades dactilar y oral aumentadas, resultado que hace suponer al menos tres modos de conservación de los E.

Otro dato importante en la investigación con sordos se debe a Mac Carthy y a Marshall (1969), quienes encontraron que al utilizar pruebas de doble alternación se observaba que la diferencia entre sordos y normales —diferencia que favorece a los últimos— no resulta significativa sino hasta después de los 5 años de edad. El resultado nos parece digno de hacer notar porque en varios estudios se ha visto que por debajo de esa edad, en nuestra cultura la aplicación de RV a los organismos experimentales no conlleva la utilización de las posibilidades mediatorias que ese tipo de respuestas posee (Kendler, 1961).

Así varias son las limitaciones de los sordos en el dominio de la conservación de E. Algunos no cuentan con RV; otros las tienen pero no las usan, y hay quienes las poseen y las utilizan pero no les resultan tan apropiadas como los que están dotados de audición normal. La dificultad en este caso reside en el tipo de retroalimentación recibida por los sordos; su origen es únicamente cinestésico. Para llegar a ella se

ha pasado de un proceso transmodal, generalmente vista-cinestesia, al control unimodal; pero la correlación entre lo adecuado de sus pronunciaciones vocales y la guía visual, no se ha realizado con la misma finura que cuando se siguen las articulaciones mediante la audición. Los sordos no han llegado a un proceso unimodal tras la misma ejercitación en el establecimiento de correspondencias uno a uno entre dos modalidades, como lo han hecho los normales. Eso los pone en desventaja al realizar tareas en las que se tienen que conservar en el aparato articulatorio series de E. Un control más seguro, aun cuando en cierto momento puede llegar a ser unimodal, lo tienen los sordos en su actividad dactilar; pero las unidades motoras discriminables son aquí menores que las que permiten las combinaciones de los actos discretos en el aparato fonador vocal. Esto de nuevo constituye una limitación para los sordos.

TIEMPO DE MEMORIA INMEDIATA EN LOS RETARDADOS

En relación con la amplia categoría de los que padecen déficits de conducta, existen resultados muy discrepantes en los diferentes estudios que se han realizado sobre la memoria de corto término; ello es natural, pues dentro de una misma clase se han englobado los más diversos retardos en el comportamiento. Problemas orgánicos se han mezclado con privaciones ambientales; y en lugar de hacer el análisis funcional detallado del repertorio con que cuentan los (O), se ha preferido llevar a cabo muestreos estáticos de las R mediante instrumentos psicométricos. Dichos muestreos nos hablan solamente del nivel actual de funcionamiento, comparado con el que tienen los individuos cuyo desarrollo se encuentra dentro de la norma; pero no permiten descubrir causas y orientar tratamientos. Con esos antecedentes, no es motivo de sorpresa el que hipótesis como la de Ellis (1968), que dice que el corto tiempo de memoria de los retardados se explica por falta de repetición, considerada ésta como una débil actividad de trazo, parezca comprobarse en unos grupos (Konw, 1968; Anders, 1969) pero no se verifique en otros (Ellis, N. R. y Minger, 1966; Belmont, 1967; Ellis y Anders, 1968; Fagan, 1968). Es muy probable que esto obedezca a que se trabaja con poblaciones que varían en cuanto al origen de los déficits; incluso en los casos que presentan problemas en la repetición, no se sabe si éstos son productos de imposiciones inadecuadas de los requerimientos de un programa de tasa, o si se

deben a una falta de labilidad del sistema nervioso[15] que impide respuestas finamente discriminadas, lo cual acarrea como consecuencia que este tipo de R no se sostenga. Sea lo que fuere, mientras no se tengan estudios más completos no se puede decidir acerca del origen del problema.

A nosotros lo que nos interesa entresacar de esa amalgama de datos, es que se ha encontrado en los retrasados (O'Connor, 1965) un bajo empleo funcional de las RV, el cual se hace aparente en las tareas de memoria. Dicho de otra manera, se ha visto en algunas investigaciones que este tipo de OV no utiliza sus respuestas verbales para conservar la estimulación; tal vez se trate aquí de una inadecuada programación de una determinada tasa de respuestas. Suponiendo, como lo hemos hecho, que la repetición de R depende de un programa de reforzamiento basado en "n", la falta de emisiones de RV después de la desaparición de E puede atribuirse a ese motivo. En todo caso, lo que ponen en evidencia los estudios de los OV con déficits en su conducta, así como las investigaciones que se han realizado con niños, es que un organismo humano puede contar con RV; pero si éstas no se repiten durante los periodos de retardo, la guarda de la estimulación no se logra. No sólo la memoria de corto término se verá restringida en esas condiciones, sino también la consideración simultánea de la bidimensionalidad de un E.

Los resultados de Piaget (1955) y los de Kendler (1961) hacen ver que la posesión del lenguaje por parte de los niños no capacita a éstos para responder simultáneamente a dos dimensiones estimulativas, función que como hemos dicho, se logra gracias a las RV. A Baumster (1969) se le acredita un tipo de hallazgos semejantes en el área de los retardados. Por su lado, Vincent (1957) descubrió que aún cuando los niños sordomudos tienen R dactilares para referirse a ciertas categorías de estímulos, pasan por un periodo en el que no son capaces de

[15] La labilidad del sistema nervioso medida por la actividad predominante, lenta en la banda delta o normal en la banda alfa, permite predecir los umbrales críticos de fusión de una E intermitente; es decir, el punto en que, por ejemplo, una luz centelleante se convierte para el (O) en estable. Con estimulación intermitente se impulsan los ritmos cerebrales, haciendo que lleven ya sea el ritmo del E o una armónica arriba o abajo de la actividad nerviosa que impera, según la frecuencia del E sea superior o inferior a la del sistema cuya actividad eléctrica se registra. Obviamente, las armónicas estarán en un punto más alto con actividad α que con δ, y en consecuencia la fusión se producirá a frecuencias más rápidas cuando se parte de α. Por otro lado, se sabe que las drogas depresivas reducen la labilidad del sistema nervisoso y bajan el punto crítico de fusión de E intermitentes. Cuando se estudian los efectos conductuales de dichas drogas se observa que las emisiones de R a tasa fija se perturban, dando lugar a pausas en un desempeño que en general, bajo condiciones normales, se caracteriza por la ausencia de detenciones (Dews, 1956). Si en una emisión repetitiva en memoria de corto término se produce una de tales pausas, es natural que se pierdan los estímulos ligados a la R que se detuvo.

atenderlos bidimensionalmente. Lo anterior nos hace ver que las distintas funciones del 2° sistema de señales tienen, en los individuos, historias separadas. Cuando se estudian las RV es necesario seguir en detalle cada una de esas historias, evitando la noción errónea de que la total funcionalidad del lenguaje se implanta en un OV desde el comienzo del aprendizaje de la designación.

TÉCNICAS DE PERTURBACIÓN DE LA MEMORIA DE CORTO TÉRMINO

Dado que ya sugerimos cuál es el mecanismo de la adquisición de una conducta caracterizada por emisiones repetitivas de RV, no seguiremos insistiendo en ello; únicamente señalaremos que la memoria de corto término descansa de manera fundamental sobre esa clase de emisiones. Para reafirmar mejor esa aseveración proporcionaremos nuevos datos de tipo confirmatorio. Las técnicas electromiográficas han venido a contribuir en la investigación, y han permitido descubrir incluso repeticiones no manifiestas. Por desgracia, los métodos actuales son de una tosquedad increíble, y a la fecha lo único que puede precisarse es la ausencia o presencia de actividades electromiográficas correspondientes a la pronunciación de sonidos que involucran sistemas de respuestas de fácil acceso, como podrían ser los grupos musculares del *orbicularis oris* y el *quadratus labii inferioris* (Locke, 1970). Por lo mismo, sigue siendo necesario buscar artilugios que pongan en evidencia la repetición, ya que si se quiere estudiar su papel funcional no basta con introducir tareas interpoladas que la interfieran.

Como Montague, Hilliz, Kress y Harms (1970) lo hacen notar, incluso en las más difíciles circunstancias los OV se las arreglan para repetir en los periodos de retardo. La única forma de darle a la repetición un lugar menos importante consiste en acrecentar el valor de los E+ que recibe la actividad interpolada, para así involucrar en dicha actividad al OV en una mayor medida durante el retardo. Un resultado curioso es el de que si se da E + ante una alta emisión de las RV correspondientes a la actividad interpolada, pero se permite que en esa actividad se mezclen repeticiones de los E que se tienen que conservar, el recuerdo, aunque menor, no se separará significativamente de la condición de libre repetición. Por otra parte, si se instaura lo que Blackwood y Link (1968) llaman programa de castigo diferencial de baja tasa, en el cual los OV pierden reforzamientos cada vez que dejan de repetir la emisión vocal ligada a la tarea interpolada,

entonces se pierde el recuerdo de los E vinculados a la prueba de memoria de corto término. La falta de repetición en los niños se vincula con la pobreza de su desempeño en las tareas de memoria inmediata; la verificación de ese no empeñarse en emisiones repetitivas de RV se ha llevado a cabo utilizando la simple, y por tanto inconfiable, observación de la actividad labial durante los periodos de retardo (Kenn y Camizzo, y Flavell, 1969); o más finamente, registrando los electromiogramas correspondientes (Locke y Fehr, 1970). La inducción de repeticiones ha llevado, por otra parte, al aumento del tiempo de memoria de estos OV (Kenny y col., obra citada).

Uno de los resultados más intrigantes obtenidos en las pruebas que venimos comentando es el de Merikle (1960). Este autor proporcionó una serie de E; inmediatamente después dividió a sus OV en dos grupos, uno de los cuales pudo repetir los E con toda libertad, el otro tuvo que resolver una prueba de clasificación. Siguiendo ese periodo, ambos grupos realizaron adiciones, para finalmente hacer su reporte. Sorprendentemente y en contradicción con las hipótesis que hemos formulado, el grupo con mayor tiempo de memoria fue el que cubrió las tareas de clasificación y de adición. El resultado se apegó a las predicciones de Merikle, quien había señalado que el grupo que tuviera excedida su capacidad de procesamiento, es decir aquél con libre repetición, iba a perder más estímulos. Los datos sorprenden pues con base en nuestras formulaciones iniciales y sin tomar en cuenta otros factores, podríamos decir que la proporción entre repetición y recuerdo es directa; sin embargo, esa regla es válida para cadenas que no sufren posteriormente ninguna interferencia. La inclusión repentina de interferencias en el sistema articulatorio, provocadas por la tarea de adición, perturbaría la cadena originando en consecuencia la pérdida de algunos de los estímulos. Si, por otra parte, desde las primeras repeticiones se introducen E ajenos, entonces el (O) llega a formar cadenas que toman en cuenta esa contingencia. En esos casos la emisión repetitiva de las respuestas precursoras tiene que hacerse a una tasa mayor, permitiéndose de ese modo espacios libres para el desempeño de las tareas interpoladas. Una serie repetida en tales condiciones no se perturbará porque se cambie la tarea interpolada, salvo en caso de que el cambio esté dirigido a incrementar la similitud entre las dos clases de E: los de la serie por retener y los de la tarea interpolada; ello se debe a que si esto último se hace, tendremos un deterioro del reporte (véase por ejemplo, el análisis de Tarpy y Marshall, 1969), debido a los traslapes que así se provocan. Esto nos lleva a la última de las causas que un principio señalábamos como responsable de la pérdida de los E; es decir, nos introduce en el pro-

blema de la discriminación de los actos motores que ocurren en el aparato articulatorio durante los periodos de retardo.

Creemos que el análisis que hicimos páginas atrás fue suficientemente claro; por ello pensamos que quizá sólo nos reste ofrecer evidencia experimental. Lamentablemente, ésta no existe al nivel que a nosotros nos gustaría; es decir, como algo que permita seguir las localizaciones en el espacio articulatorio de las actividades musculares. No obstante, contamos con datos preciosos ofrecidos por investigaciones sobre los efectos de la degradación progresiva de las entradas que permiten la aferentación en retorno, la cuál controla las pronunciaciones de RV. Así, se sabe que la respiración profunda y el colocar la lengua entre los dientes, lo cual daña la retroalimentación cinestésica, conduce a la pérdida de E consistentes en tetragramas. Si a lo anterior se le agrega ruido blanco para perturbar la entrada auditiva, la pérdida es mayor (Adams, McIntry, Throsheim, 1969). Debe indicarse que la vocalización durante el aprendizaje facilita el recuerdo posterior (Murray, 1967*a* y *b;* Kurtz y Hovland, 1953), quizá porque de ese modo el organismo se compromete en una actividad intersensorial que, como muchos estudios rusos demuestran, es extremadamente favorable para el aprendizaje; o tal vez porque de esa manera se aumenta la discriminabilidad de las señales. Por lo que respecta a las vocalizaciones, hay incluso una relación proporcional directa entre el grado de las mismas y la retención, partiendo de articulación abierta con pronunciación de RV en alta voz, que es la que asegura el recuerdo mejor; hasta la pronunciación en silencio, que es la que da los resultados más pobres (Murray, 1965). De lo anterior podría desprenderse que cualquier impedimento de las articulaciones dañaría la retención y la adquisición de RV.

Existen sin embargo estudios que no confirman la reducción en el aprendizaje como resultado de la interferencia mecánica de las articulaciones. No obstante, se encuentra en algunos de esos trabajos que las características del trigrama, es decir, su fácil o difícil pronunciación, están relacionadas con la probabilidad de su mantenimiento (Underwood, 1964). En otras investigaciones se ha obtenido el reporte de que a pesar de las restricciones impuestas al aparato articulador, el OV sigue escuchándose a sí mismo repetir los estímulos verbales; de ello se infiere que la supresión de los movimientos articulatorios más gruesos no es incompatible con la repetición (Cole Sales y Hober, 1969; véase también Sokolov, A. N., 1973). Ese resultado es factible suponerlo a partir de nuestro propio análisis, ya que la actividad repetitiva la ligamos a contracciones de unidades motoras aisladas, concebidas como r anticipatorias de la respuesta total del músculo. De hecho, el resultado más importante de las investigaciones dedica-

das al tema de la discriminabilidad de los actos discretos que componen las RV, es el de que aparecen confusiones acústicas en la memoria de corto término, incluso con material visual. Empero, si ante cada una de las presentaciones visuales del E se hace que el OV efectúe una pronunciación vocal que no se ligue a su codificación, entonces desaparecen las confusiones acústicas; se demuestra así su estrecha relación con las cinestesias (Murray, 1968). De igual modo, si se compara la pérdida de los E semánticamente similares, con los que acústicamente son parecidos, se encuentra que estos últimos resultan más vulnerables que los primeros (Gumenick, 1969); de ese modo se obtiene apoyo a la suposición que atribuye a las propiocepciones el constituir el fundamento principal de la conservación temporaria de los estímulos. Más todavía: se tiene el dato de que los OV que sufren problemas articulatorios presentan un reducido tiempo de memoria de corto término (Smith, 1967); y se han encontrado también correlaciones entre alta estereognosis oral y largo tiempo de memoria (Locke, 1969).

CONDUCTA DISCRIMINATIVA Y LENGUAJE. EL ANÁLISIS DE LA REALIDAD MEDIANTE RESPUESTAS VERBALES

La complejidad del problema de la conservación de los E ha sido subrayada al establecer la suma de funciones que se requieren para un logro que podría parecer simple. Entran en juego aprendizajes discriminativos de las actividades del aparato articulador, la posesión de RV ligadas a los E que se conservan, así como la experiencia en programas de tasa. Por otra parte, el posible uso de otros sistemas de R no puede descartarse; y de hecho se recurre a ellos en incontables ocasiones, lo cual complica todavía más lo que de por sí, considerando únicamente el sistema vocal, es extremadamente complejo.

Hasta ahora hemos podido constatar que un estímulo se mantiene en forma de Rs o como RV en los (O) con habla; o a la manera de una actividad dactilar en los sordomudos. En realidad, y conforme a los principios descubiertos en el análisis de los condicionamientos clásico y operante, sin retroalimentación artificial es el espacio cinestésico el único que ofrece la oportunidad de conservaciones mediante actividades repetitivas. Dentro de este espacio, las regiones localizadas actualmente corresponden al aparato óculo-motor, al fonador y al digital. Eso no quiere decir que no puedan existir otros espacios apropiados para tal tarea; el hecho de que se hayan descubierto solamente

los mencionados se debe a la elevada jerarquía que ocupan en la organización del 2º sistema de señales los espacios óculo-motor y fonador en el normal, así como el óculo-motor y el digital en el mudo.

Nuestra falta de técnicas y de sagacidad experimental ha contruibuido también a que desconozcamos la existencia de otros sistemas de R que manifiesten funciones semejantes; ello a pesar de que vimos a la paloma realizar una combinatoria de respuestas apropiada para la identificación, en la cual quedaron involucrados el sistema locomotor y el aparato de consumición. Podrá decirse que la respuesta de la paloma fue de identificación únicamente, a partir de nuestra perspectiva; pero es factible contestar a esa objeción señalando que la RV, o sea la combinatoria de actos discretos que forman una palabra, fue también en un principio azarosa y sirve a la identificación sólo porque el grupo social así lo ha querido. No obstante, las emisiones de la RV dependen del mismo principio de control de estímulos que las R de la paloma; y los aumentos en sus probabilidades de aparición frente al ED que les corresponde, son el resultado del mismo principio de reforzamiento.

Teóricamente, cualquier unidad motora o conjunto de tales unidades puede utilizarse para mantener un estímulo, siempre y cuando se ligue al mismo como una respuesta identificatoria; ello significa que debe adquirir propiedades discriminables para el (O) que la ejecuta. Asimismo, necesita satisfacer el requerimiento de haber pasado por un programa de tasa. De esta manera, cabe decir que las señales del 2º sistema se pueden localizar en todo el espacio cinestésico corporal.[16]

La polémica que ocupa actualmente a muchos investigadores, acerca de la función de las RV, queda de esa manera como una especie de disputa bizantina. Los resultados discrepantes de tantas investigaciones resultan en cierto modo aclarados.

Véase por ejemplo el dato aparentemente difícil de explicar que obtuvieron Lantz y Lenneberg (1966). Al trabajar con mudos y normales, esos autores pasaron E cromáticos que tenían que ser encontrados entre 43 colores de comparación, tras un retardo consecutivo al momento en que los E desaparecían. Estos autores observaron que en los normales el dominio mayor o menor del lenguaje, o sea la posesión de RV precisas para designar las muestras, se correlacionó con la seguridad del reconocimiento; en otras palabras, el control de estímulos de las muestras permaneció, traducido en RV, durante el periodo de retardo, asegurándose así el reconocimiento. Como era de

[16] Véase Watson (1920): "A whole man thinks with his whole body in each and every part".

esperarse, los sordos tuvieron un desempeño más pobre; podría decirse que la disminución en sus calificaciones fue consecuencia de haberles faltado la RV que correspondía a ciertos E utilizados. Mantenían entonces sólo los estímulos para los cuales contaban con una respuesta verbal semejante a la de los normales. Lo curioso del caso es que los sordos presentaron la ejecución más alta frente a los E para los que no existen RV en nuestra cultura. ¿Qué fue lo que sucedió? Dichas muestras se conservan posiblemente en forma de Rs, pudiendo entonces suponerse lo siguiente:

Sean a y b dos estímulos visuales; Rs_a y Rs_b, sus respuestas sensoriales, y RV_b la respuesta verbal al estímulo b. Si representamos E(a) tendremos:

$$a \longrightarrow Rs_a$$

Si E(b)

$$b \longrightarrow Rs_b \dashrightarrow RV_b$$

Frente a E(b) la sociedad refuerza RV, único medio de acceso a dicho estímulo dentro del individuo. Delante de a y faltando RV, el individuo recibe más reforzamientos si se compromete en una actividad de tipo Rs. Entonces, un estímulo despertará actividad preferente en el aparato óculo-motor, mientras que otro lo hará en el aparato vocal. ¿Por qué difieren pues, normales y sordos?; las razones son fáciles de encontrar. En la jerarquía de respuestas repetitivas del sordo las Rs se encuentran más arriba que las RV, ocurriendo lo inverso en el normal. En todo caso, en este último el orden jerárquico que guardan RV y Rs no es estático; varía de tarea a tarea de acuerdo con los E+, como bien puede desprenderse de lo que ya hemos dicho. Ranken (1963) ha hecho notar igualmente, a este respecto, cómo ciertas tareas que exigen un apego a las propiedades estrictamente visuales de un estímulo, se llevan a cabo mejor si no se cuenta con una RV, dado que la RV tiende en cierta manera a borrar ciertos aspectos cualitativos concretos del E en cuestión. La conservación y la identificación de E son dos funciones del 2º sistema de señales cuya importancia para fundar el conocimiento que tenemos del mundo no puede en verdad desdeñarse. La división del conjunto de energías que constituye nuestro entorno o, en otras palabras, el análisis de los estímulos que afectan a los receptores sensoriales, se realiza estableciendo correlaciones con E+. Las respuestas motoras ayudan al encuentro de los vínculos que hay entre el estímulo reforzante y una Rs dada.

Los trabajos en los que se han restringido los movimientos del (O) dentro de ambientes en los cuales se siguen proporcionando E (véase págs. 23 y 24), demuestran el papel básico que desempeñan las R

motoras en el aprendizaje de las discriminaciones. Mediante la conducta discriminatoria, lo que se hace es descubrir cambios en los E; éstos se dan constantemente. Las energías del medio que llegan al (O) constituyen, por definición, un flujo siempre variante; sin embargo, para un periodo X el cambio dentro de un ambiente circunscrito nunca excede ciertos límites. Si los receptores se fijan en una sola fuente de energía, el rango de fluctuaciones se acorta; el (O) necesita entonces acentuar los cambios con sus movimientos, haciendo que sus receptores recojan las diversas mudanzas. Se establecen así relaciones muy complejas entre la conducta de los músculos de acomodación del receptor y el comportamiento de este último. La tridimensionalidad en el espacio visual, por ejemplo, es el resultado de movimientos acomodativos que se aúnan a gradientes de desvanecimiento de los E en la retina, y a diversas sobreimposiciones y relaciones espaciales, estas últimas detectadas igualmente por las cinestesias del aparato óculo-motor. La percepción de la forma es una conjugación de movimientos de seguimiento de las incidencias de los patrones de difracción luminosa y de la constitución de campos excitatorios e inhibitorios contrastados en la superficie retiniana. Así, los ejemplos podrían multiplicarse; pero lo que importa hacer notar aquí es que sin el movimiento del receptor la diferenciación del estímulo jamás se hubiera logrado en ese tiempo X.

El poder de resolución de un receptor aumenta con una ayuda transmodal concomitante a las apariciones de E. Ya vimos que la discriminación auditiva se facilita cuando el (O) mimetiza el E con su aparato articulatorio. Es muy probable que los ritmos tiendan a ser seguidos por los (O), debido a que para su discriminación se pone en juego la musculatura. La búsqueda del E que se correlaciona con el reforzamiento determina una persecución activa, un trabajo de análisis de la realidad. Como Gibson (Gibson y Gibson, 1955) señala, en la discriminación lo que se hace es responder a ciertos aspectos del mundo externo que antes no generaban ninguna R. En otras palabras, discriminar es aprender a dar una respuesta específica a determinado estímulo; de esta manera, a la vez que se va diferenciando el ambiente, la conducta del organismo adquiere una diferenciación paralela.

Las respuestas motoras acomodatorias establecen para el (O) las coordenadas entre las cuales un estímulo se capta, mientras que las respuestas operantes del aparato locomotor o del consumatorio constituyen los puntos de fijación de dichos estímulos. Para decirlo de un modo distinto: la consecuencia reforzante de una R del músculo esquelético determina a la vez el nivel de escalamiento de dicho músculo, y la concreción de la Rs de la modalidad que, previamente a la emisión de la operante motora, es excitada por un E que se correlaciona con

el reforzamiento. Todas las emisiones de la operante que al principio del aprendizaje no conducen a E+ determinan un muestreo de estímulos mediante distintas modalidades para encontrar el E señal o ED que finalmente adquirirá el control de la R del músculo estriado. La acción del (O) ayuda entonces de dos maneras a las discriminaciones; una de ellas consiste en conjugarse con las Rs. Así, R motora y Rs aunadas llegan a formar la respuesta específica al estímulo.

Un medio distinto a través del cual la acción conduce al análisis de lo real, consiste en provocar circunstancias reforzantes, lo que lleva al organismo a detectar los E frente a los cuales es factible producir los fenómenos del reforzamiento. Las respuestas del 2º sistema de señales integran el grupo de actos que en la discriminación de E por parte del hombre tienen el mayor alcance.

Hemos dicho que la sociedad construye a través de las RV el mundo perceptual de los individuos; esto se demuestra al estudiar cómo la diferenciación de algunos estímulos se pierde en los grupos que carecen de RV para nombrarlas, y la forma en que E previamente no discriminados se hacen destacar gracias al uso de una RV que sirve para designarlos. No intentaremos revisar las investigaciones que se han hecho al respecto; hay trabajos en ese sentido bastante completos, como el de Cofer (1960) que recopila los resultados experimentales en el dominio de la categorización de lo real, ayudada por las RV; y el de Richard (1966), en el cual se analizan las diversas funciones mediadoras del lenguaje. Meramente a título de ejemplo, citaremos algunos estudios, ya sea para ejemplificar la metodología o para subrayar y apoyar nuestras aseveraciones.

La dimensionalización de los estímulos se hace en un principio por modalidades; e intramodalmente se forman también continuos dimensionales, que pueden ser divididos con la ayuda de las R motoras, y en particular de las RV. La gran preponderancia de las respuestas verbales para ayudar a la conducta discriminativa, es simplemente resultado de las condiciones muy particulares en las que vive el hombre. La única forma en que la sociedad puede descubrir la descomposición que de un continuo hace un individuo, es a través de las respuestas abiertas. Por otro lado, ya vimos cómo el recurso a una combinatoria permite multiplicar las R posibles para un (O), lo cual a su vez trae como corolario el que la división del continuo de E se haga cada vez más fina. El hecho de constituir instrumentos de expresión pública y de estar integrados por una combinatoria, hace que las RV sean tan importantes. La aplicación de reforzamientos en un grupo social se realiza con base en reglas que se han ido estableciendo en el trabajo colectivo. De esta manera, para una comunidad algunos E tendrán un gran valor porque sirven de señales a una actividad social, cual-

quiera que esta pueda ser, ya se trate de la modificación de la naturaleza o del establecimiento de relaciones entre los diversos miembros del grupo. Esos estímulos necesitan ser discriminados con precisión, y los reforzamientos se darán consecuentemente a los actos motores con los que se efectuén publicamente sus identificaciones. Las actividades de transformación de la naturaleza en las que se ha comprometido el hombre, han aumentado el rango de E que tiene que discriminar. La combinatoria que compone a las RV sirve muy bien a esos fines. El sistema de producción de una sociedad determinada, con todos los antecedentes que han conducido a su estado actual, explicará los hábitos lingüísticos, así como las percepciones privilegiadas de estímulos.

Las más gruesas diferencias en conducta discriminativa se han descubierto comparando a los grupos que pertenecen a la cultura occidental con pueblos marginales a la misma, habiéndose observado efectivamente que la discriminación de ciertos E no existe para aquellos cuya comunidad del lenguaje no ofrece una respuesta diferenciadora.

Kopp y Lane (1968), por ejemplo, al recorrer el espectro visible con alternaciones continuas de ascensos y descensos entre los violetas (420 nm) y los rojos (645 nm), confirmaron que los tzotziles (grupo indígena de Chiapas, México) no respondían, es decir, no accionaban una palanca ante los cambios de matiz dentro de regiones espectrales que eran designadas con una sola RV, mientras que OV de lengua inglesa que poseían para la misma región espectral RV distintas, diferenciando con ellas el continuo, apretaban la palanca cuando se cambiaba de longitud de onda. Si los continuos dimensionales son divididos por la influencia de las RV, no sólo la comparación transcultural permitirá descubrir las relaciones entre conducta discriminatoria y lenguaje; también en el seno de una misma cultura podrán advertirse diferencias en la discriminación de los E para los que existe una sola RV, y que por tanto constituyen sectores del continuo bien demarcados.

A este respecto Cross y Lane (1962) han hecho ver que el paradigma que corresponde a la discriminación de dos sectores adyacentes de un continuo, implica un programa de reforzamiento concurrente con el ED para una respuesta que funciona como EΔ para la otra, y a la inversa. En esos casos la latencia de la R es máxima en los puntos de transición de los dos sectores del continuo, lo cual demuestra que las probabilidades de emisión de ambas R se equiparan. La latencia, por otra parte, es mínima en los puntos extremos de uno y otro sector, dentro de un rango que además no se circunscribe a un sitio determinado, sino que se extiende en virtud de la generalización de E. Pues bien, si se toma en cuenta lo anterior veremos que aquellos E

que se hallan en los puntos de transición no serán comunicados confiablemente, y tampoco serán retenidos en forma adecuada por un individuo aislado (Lenneberg, 1953; Brown y Lenneberg, 1954).

Tiene sus riesgos hacer predicciones acerca del reconocimiento de un estímulo únicamente con base en lo que ha dado en llamarse su codificabilidad; o sea, en función del número de palabras que requiera para ser descrito, siendo los más codificables, obviamente, los que sólo necesitan una RV, e inaceptables los que por su proximidad física en el continuo requieren de RV auxiliares (Krauss y Weinheimer, 1967). Una predicción segura sólo puede hacerse tomando en cuenta el contexto experimental de presentación de E. Al respecto, Lantz y Steffre (1964) ponen un ejemplo muy adecuado. Si se pasan rojos, naranjas y azules, el reconocimiento del azul será casi seguro; pero si se presentan tonos de azul, entonces sólo serán reconocidos posteriormente aquellos E que en el momento de la primera exhibición fueron descritos con dos RV. Se encontrará de esta manera una relación inversa a la que muchos estudios han descubierto; pero ese hallazgo es totalmente predecible a partir del contexto experimental. Lo grave de estas diferencias en el análisis es que una interpretación apresurada de los datos puede llevar a desdeñar la importancia del lenguaje y del reforzamiento en la discriminación, ya que podrá decirse que E que no poseen una RV fueron perfectamente localizados. Aquí el cuadro más general de la comunidad lingüística debe tomarse en consideración. A pesar de no haberse preocupado por nombrar con una sola RV una localización precisa en el continuo, el grupo sigue cuidando el establecer diferencias, reforzando reuniones descriptivas de RV para un estímulo dado.

Un ejemplo de la vida cotidiana muestra ese papel del reforzamiento. Recuérdese tan sólo la importancia que en las modas tiene la distinción entre azul claro y azul oscuro, y se verá que no hay un reforzamiento indistinto a la RV a todo lo largo del continuo. Ubicar asimismo la RV dentro del lugar que le corresponde en el conjunto de R más amplio del segundo sistema de señales, permite entender discriminaciones que se realizan fuera del control del lenguaje, pero siempre bajo la guía de E+ y con la ayuda de R motoras. En síntesis, es dable afirmar que la discriminación de los E se realiza estableciendo, a partir de RV o de cualquier otra R motora, amplias categorías en un continuo. La diferencia intercategorías es fácil de establecer porque las probabilidades de emisión de las RV correspondientes son máximas para cada uno de los puntos aislados. En las zonas de transición entre categorías las RV bajo el control de los ED colindantes serán igualmente probables; y por tanto, habrá falta de discriminabilidad, falta que también se presentará en la diferenciación intracategorías,

excepción hecha de los casos en que se recurre a RV suplementarias que permiten subdividir un sector previamente aislado en el continuo.

El aprendizaje de una RV para un punto indiferenciado dará lugar a su distinción, como Lantz (citado por Lantz y Steffre, 1964) lo demostró en su tesis para muestras de colores, o como Luiblinskaya (1957) lo hizo ver al enseñar a niños pequeños a nombrar patrones que antes les pasaban inadvertidos. El control conjunto de una RV sobre la conducta discriminativa y sobre una respuesta motora realizada a partir de la precisa diferenciación del estímulo, se hace notar en un estudio de Knights y Oliver (1967), quienes mostraron cómo los OV que aprenden RV para designar formas sin sentido son capaces de hacerlas encajar en los huecos que les corresponden en un tablero preparado para tal fin, mientras que los individuos que tienen que realizar las mismas tareas sin una respuesta verbal no se desempeñan de un modo adecuado. Pero hemos dicho que no sólo la ligazón que se llegue a formar entre una RV y un estímulo determinado ayuda a que éste se discrimine; de igual modo la RV misma, con las estimulaciones que le son anejas, contribuye a destacar la diferenciación de E.

DISTINTIVIDAD Y EQUIVALENCIA ADQUIRIDA DE LOS ESTÍMULOS

Partiendo de este supuesto se ha realizado un buen número de investigaciones (véase los resúmenes de los trabajos del grupo de Spiker, presentados por este autor en sus artículos de 1956 y 1963), impulsadas por la afirmación de Dollard y Miller (1950) en el sentido de que "attaching distintive-cue-producing responses to similar stimulus objetcs tends to increase their distinctiviness (*ibid.*, pág. 101); y su inversa: "attaching the same cue-producing response to two disctintive stimulus objects gives them a certain learned equivalence, increasing the extent to which instrumental and emotional responses will generalize from one to the other" (*ibid.*).

Cualquier R puede servir para remarcar la distintividad; House (1964) por ejemplo, al trabajar con retardados utilizó gruesas R manuales, ayudando de ese modo a que se discriminaran estímulos que antes se confundían. Lo interesante de su resultado es que lo consiguió después de infructuosos intentos de utilizar dos RV para idénticos fines. Aparentemente las dificultades que caracterizaban a ese grupo de (O) eran la falta de diferenciación adecuada de los E

exteriores, así como la ausencia de una distinción fina de los estímulos internos; entonces, cuando se proporcionó una retroalimentación muy vasta que provenía de haber puesto en actividad a grupos musculares extendidos, se alcanzó un patrón de estímulos lo suficientemente reconocibles como para asegurar la discriminación. Debe decirse, por otra parte, que es ineludible suponer que la pauta de estímulos propioceptivos que se aúna al E exterior necesita tener ciertas características especiales; conforme a nuestros propios análisis, sólo ayudan actos discretos o R encadenadas firmemente. Las RV, o bien los fenómenos musculares fásicos que ocurren en una sola unidad de tiempo, a la par o tras las Rs, reúnen precisamente esas particularidades y sirven para dichas funciones.

La ayuda prestada por las RV al aprendizaje discriminativo se muestra en un estudio de Cantor (1955), quien facilitó en niños de 3 a 5 años de edad la diferenciación de las fotografías de dos caras, haciendo simplemente que los OV que componían el grupo experimental emplearan nombres propios usuales para designar cada uno de los rostros. Como control se tuvo un grupo que recibió un entrenamiento en lo que se denominó atención al E. Dicho grupo apuntaba a diversas características de los estímulos en cuestión, sin que con ello llegara a favorecerse la distinción de los mismos, como fue el caso caso de las RV. Siguiendo la misma técnica de Cantor y bajo la égida de Norcross (1958), se agregaron nuevas complicaciones para probar la medida en que la distintividad o la similitud de las respuestas contribuía a la discriminación. Usando E que también consistían en caras humanas, se hizo que los OV de un grupo experimental aprendieran nombres claramente distintivos para designar a los estímulos; al otro grupo se le enseñaron RV parecidas. El grupo que tuvo nombres semejantes afrontó un mayor número de dificultades para poner bajo control de E su R, o sea, para discriminar. Igual resultado, aunque empleando otro material, había obtenido previamente Dietze (1955). Ahora bien, hemos dicho que los estímulos propioceptivos de las RV se agregaban al E exterior para diferenciarlo, siendo por ello conveniente que la R tuviera un carácter unifásico, o que constituyese una reunión sintética; pero las complejidades del lenguaje son muchas y los análisis que se han realizado de los fenómenos que se le asocian han sido, las más de las veces, muy burdos. El fenómeno de distintividad adquirida de indicios, o sea, el hecho de que la discriminación se facilita porque a E similares se les agregan R distintivas, y su contrario, el de la similitud adquirida, es decir, la limitación de la conducta discriminatoria debido a que se añade una misma R a diferentes E, deben tomarse en su justo valor evitando implicaciones que sobrepasen los datos descubiertos experimentalmente, sin importar cuál

haya sido el alcance de la afirmación de Dollard y Miller. Creemos que se les interpreta en forma excesiva si se dice que por el uso de una misma RV se produce similaridad de los E; es más justo atenerse a su propio texto y hablar de "equivalencia", que es algo completamente diferente. Pero dejemos lo que estos autores supusieron o lo que sus comentadores crean, y escudriñemos mejor los datos experimentales.

Se producen encadenamientos sumamente complicados para originar, al nivel de las respuestas abiertas, los fenómenos de distintividad y equivalencia. Empecemos con la distintividad. Las cupletas de Cantor sirven muy bien, porque se trata de rostros humanos; una discriminación que en el ambiente social es de las más importantes y que parece ser casi automática.[17] Si como lo hicieron Norcross y Spiker (1957), a un grupo experimental le damos nombres propios distintivos para designar cada uno de los rostros, y a otro grupo le enseñamos a observar dos E y a encontrar sus diferencias, a fin de que de esa manera estén en aptitud de dar la RV "el mismo" o "diferente", según la cupleta esté formada por dos rostros iguales o distintos, tendremos un esquema experimental que se presta a un análisis instructivo. Primero, uno y otro grupo exigen que previa a la respuesta verbal se discrimine el E; esto concuerda con nuestro señalamiento de que la discriminación sólo se logra en la medida en que una respuesta motora ayuda a encontrar la correlación con E+. No obstante, hemos agregado que la R motora sirve en determinadas circunstancias para identificar al E; esto se comprenderá con el apoyo del esquema siguiente. Sean a, b y c las características de E_1 dentro de la cupleta x, y a, b y d las de E_2 en la misma cupleta; RV_1 y RV_2, sus respectivas respuestas verbales; RV "mismo" y RV "diferente", las respuestas verbales utilizadas por el otro grupo experimental. Entonces:

$$E_{1a} \longrightarrow Rs_a \longrightarrow ra_b \longrightarrow b \longrightarrow Rs_b \longrightarrow ra_c \longrightarrow c \longrightarrow Rs_c \longrightarrow RV_1$$

$$E_{2a} \longrightarrow Rs_a \longrightarrow ra_b \longrightarrow b \longrightarrow Rs_b \longrightarrow ra_d \longrightarrow d \longrightarrow Rs_d \longrightarrow RV_2$$

El encadenamiento de R sensoriales que aparece en el esquema nos muestra que el control de estímulos para RV_1 o RV_2 es muy estricto. Otra cosa sucede con las RV "mismo" o "diferente"; en este caso es factible que el encadenamiento sea del tipo:

[17] Sin embargo, las mismas comunidades de lenguaje dudan del carácter inmediato de dichas percepciones; por ejemplo hay un viejo adagio español que dice: "Para nosotros, todos los chinos son iguales".

$$E_{1x_1} \longrightarrow Rs_{x_1} \longrightarrow ra_{x_1} \longrightarrow E_{2x_1} \longrightarrow Rs_{x_1} \longrightarrow \text{RV "mismo"}$$

$$E_{1x_1} \longrightarrow Rs_{x_1} \longrightarrow ra_{n} \longrightarrow E_{2x_2} \longrightarrow \text{RV "diferente"}$$

De esa manera, no corresponderá a RV "mismo" o "diferente" un ED único, sino la discrepancia X^n — no X^n. Es obvio que si después de poner RV bajo control estricto, como en el primer encadenamiento, o bajo control laxo como en el segundo, se hace que el sujeto busque reforzamiento dando una R motora a uno y sólo a uno de los miembros de las cupletas; el aprendizaje de discriminación que le servirá a dicho sujeto es el que adquirió al buscar un solo ED, pues esa discriminación conduce, por ejemplo, a la secuencia

$$c \longrightarrow Rs_c \longrightarrow RV_1 \longrightarrow R \longrightarrow E+.$$

mientras que la secuencia aprendida al comparar los dos E lleva a que una RV se dé con base en una discrepancia cualquiera, o por sumas de coincidencias que son buscadas sin que en ocasiones se llegue incluso a formar una cadena sintética de Rs, o lo que en el lenguaje tradicional seria una Gestalt.

Las ventajas del primer encadenamiento, en el cual un ED específico tomó el control sobre la RV, saltan entonces a la vista; es posible pues suponer que la dirección de una R motora por parte de una RV, será posible bajo estas circunstancias. Otra cosa sucederá en el grupo de comparación, donde el control, si se presenta, será más bien cosa del azar; de hecho eso fue lo que encontró Norcross, quien constató que el grupo que contaba con la RV distintiva aprendió más rápidamente que el otro la R motora.

El análisis nos lleva además a situar los conceptos de Dollard y Miller en la perspectiva conveniente. En el fondo de los fenómenos estudiados seguimos encontrando la intervención de mediaciones, el establecimiento de cadenas de R. Lo que identifica un E, aquello que lo particulariza, es la R o la cadena de R que controla. Si cada uno de los sectores de un continuo se han especificado de ese modo, entonces los nuevos aprendizajes se facilitarán debido a que van a efectuarse sobre dimensiones ya analizadas. Además, las respuestas identificatorias, y particularmente las RV, servirán de respuestas mediacionales conforme al principio de que un condicionamiento se establece en virtud de que entre dos estímulos se presenta, para un momento determinado, ya sea una coincidencia o una contigüidad temporal. En el caso que nos ocupa tenemos:

$$E \longrightarrow Rs \longrightarrow RV \longrightarrow R \longrightarrow E+.$$

Frente a una cadena de esa especie nos asiste el derecho a suponer que RV casi desde del primer reforzamiento se convertirá en señal de este último, y asumirá el control de R. Por otra parte, como la RV y la Rs se encuentran fuertemente ligadas, habrá una transferencia a Rs de las propiedades de señal adquiridas por RV. El desempeño de los grupos que han recibido un entrenamiento previo con RV se facilita porque en ellos se incrementan las probabilidades de que, por intermedio de la respuesta verbal aprendida con anterioridad se localice el ED adecuado;[18] se ahorra entonces un muestreo extendido de E y se acelera la discriminación.

Las dificultades que provienen de conectar diversos E a RV que no se distinguen claramente entre sí, o sea, el aprendizaje de respuestas similares frente a estímulos que poseen cierta semejanza, son imputables al hecho de que el (O) se ve obligado a realizar discriminaciones muy finas, lo cual exige obviamente un análisis más cuidadoso de las diversas pautas estimulativas. Aunque parezca paradójico, la verbalización abierta puede conducir a que con posterioridad a la adquisición de RV similares se aprenda, con menor dificultad, una R motora bajo el control de uno u otro de los E que se emplearon en el entrenamiento previo; tal fue el resultado de Gerjuoy (1964). No tiene ese descubrimiento nada de extraño; la primera impresión que uno se forma es la de que si se agregan E auditivos a e cinestésicos, que por surgir de R similares son poco distinguibles entre sí, la confusión aumentará y los aprendizajes subsecuentes se dañarán. Empero, la correcta consideración del problema sólo lleva a suponer que la fijación de las RV será la única que en un principio se verá entorpecida; pero una vez que se salven los obstáculos, el empleo de señales bisensoriales redundantes en dos sistemas íntimamente conectados, como el fonador y el auditivo, permitirá que se establezcan con mayor firmeza las susodichas respuestas verbales, agudizándose entonces las discriminaciones. El resultado será pues el mismo tanto al usar RV similares como al emplear RV disímbolas, siempre y cuando con antelación se hayan aprendido al mismo criterio (o en el mismo grado), unas y otras.

Así, Rossman y Goss (1951) han demostrado que sólo cuando se adquiere una RV a un alto criterio, esta sirve posteriormente para facilitar las discriminaciones necesarias para encontrar el E+ mediante el uso de otra R motora. Por cierto, y curiosamente, un ensayo rinde más frutos que ensayos subcriterio, lo cual apoyo nuevamente nuestra afirmación de que para el aprendizaje basta un solo ensayo. ¿Por

[18] En Goss (1955) puede encontrarse un análisis de las probabilidades de que una R instrumental surja con apego en las probabilidades de que un E despierte una R mediatoria determinada.

qué entonces un alto criterio permite mejores transferencias? y ¿cuál es la razón de que ensayos subcriterio las dificulten? Respecto a la primera pregunta tenemos que decir que cada nuevo ensayo reforzado aumenta la probabilidad de emisión de una respuesta, lo cual actúa en dirección de asegurar la transferencia. Al segundo interrogante respondemos con menor seguridad; Rossman y Goss formulan la hipótesis de que el efecto se debe a una generalización intralista, dado que fueron varias las RV aprendidas; pero como no tenemos datos, preferimos no insistir en esa suposición y la presentamos sin comentario alguno.

Katz (1967; Katz y Zigler, 1969; Katz y Karp, 1970) ha realizado una vasta investigación destinada a precisar cómo el empleo de una misma RV o el uso de R distintivas repercute en la discriminación y el reconocimiento. Aparentemente, las características del estímulo y la edad del OV son variables importantes, que deben tomarse en cuenta cuando en la conducta discriminatoria se miden los efectos de la utilización de respuestas verbales. El efecto es más fuerte con los niños pequeños que con los más grandes; asimismo, los E que tienen mucha similitud entre sí son más susceptibles de despertar el juicio "el mismo" después de un entrenamiento previo en el cual se les asigna una sola R, que E que divergen mutuamente en una gran medida. Sólo en el caso de los niños más pequeños los estímulos que, como los últimos que hemos citado, se diferenciaban previamente sin mayores trabajos, dejaron de producir juicios de "diferente" tras el uso de una misma RV para nombrarlos (Katz y Zigler, obra citada). Por otra parte, si bien hubo cambios en los juicios de los niños, no puede decirse que el reconocimiento de los E se haya perdido (Katz y Karp, obra citada), lo cual implica que en realidad no se presentó ninguna modificación de la conducta discriminativa. Oleron (1967) sostiene la misma opinión, aunque creemos que en sus interpretaciones este autor destaca excesivamente la actividad del organismo, sin relacionarla con las verdaderas contingencias ambientales.

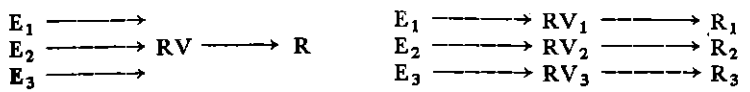
Conforme a nuestro propio punto de vista, no se puede hablar en abstracto de capacidades de categorización o generalización. Si tomamos en cuenta las características de los medios sociales que conocemos, estamos seguros de no encontrar uno solo que se caracterice por una liberalidad tan grande como para que el E+ se proporcione independientemente de las condiciones estimulativas y de la conducta en curso. Entonces, la actividad no ocurre en el vacío, sino apegándose a circunstancias concretas; de esa manera, hay ocasiones en las que conforme a las contingencias de reforzamiento se exige "generalizar", y momentos en los que se requiere "discriminar". A cada uno de estos comportamientos corresponde un ED, y el (O) lo busca

activamente para evitar que su conducta no pierda contacto con la realidad, por lo menos de un modo excesivo. En los estudios sobre distintividad y equivalencia adquirida de indicios se puede advertir ese juego del ambiente. Así, por ejemplo, Schaeffer y Gerby (1955) no descubrieron que las RV influyeran sobre una discriminación cuando la consigna que recibieron los niños que participaron en el estudio era la de que el E+ sería encontrado siempre bajo un E; mientras que cuando esa instrucción no se dio hubo un efecto facilitador del aprendizaje, gracias a las RV. En otras palabras: hubo contextos evocadores de RV, así como circunstancias que no las implicaron.

Si en una u otra forma hubo discriminación, debe pensarse que la RV sirvió más bien para la guarda o para el concretamiento de las contingencias reforzantes, que para la correcta diferenciación del E. Lo mismo nos hace pensar un trabajo de Carmean, Morton y Weeir (1967) en el cual se presentó una serie de parejas de animales a los OV, pidiéndoles a unos que nombraran al E que se correlacionaba con el reforzamiento; a otros, que designaran ambos estímulos, y a otros más que verbalizaran el nombre de cualquiera de los animales, al azar. El grupo que verbalizó el E pertinente fue el que obtuvo finalmente el mayor número de R correctas. Como aquí no se trata de cupletas del tipo de las de Cantor con E, que para su diferenciación requieren de R discriminativas finas, suponemos que las RV no intervinieron en las especificaciones de los E durante el periodo experimental, sino que más bien ayudaron a precisar las coordenadas en las cuales se situó el reforzamiento.

Volviendo a Katz y apoyándonos en lo que nos han aportado las dos investigaciones que citamos, podemos afirmar que las RV resultan superfluas para la discriminación cuando el (O) ha llegado a identificar los E a través de otras R. Por otra parte, si la discriminación no se ha conseguido de manera previa al uso de las respuestas verbales, los efectos de estas aparecerán con amplitud; a saber: 1. Ayuda a la diferenciación en caso de que se empleen RV distintas. 2. Descuido de ciertas características del E cuando se utiliza una sola RV para designar estímulos diferentes. No hay pues similitud adquirida, sino precisión de relaciones entre cierta característica común a varios E y una R determinada, lo cual acarrea una disminución en la probabilidad de que se establezcan nuevos vínculos, entre otros rasgos peculiares a cada uno de esos E y las posibles respuestas que posteriormente podrían llegar a cumplir funciones identificatorias. Esta disminución de probabilidad permanecerá mientras no se modifiquen las contingencias de reforzamiento para la R, a la cualidad común; una vez cambiadas las contingencias, también se alterarán las probabilidades. El viejo esquema empleado en el capítulo 1 para explicar las mediacio-

nes simples, logradas a través de R motrices, sirve nuevamente aquí si se emplean ahora respuestas verbales, pues distintividad y equivalencia no vienen a ser más que encadenamientos de dos géneros:



El modelo del encadenamiento sirve pues para explicar tanto fenómenos de equivalencia o distintividad adquirida, como otros que durante un tiempo permanecieron en calidad de acertijos, como el erróneamente denominado precondicionamiento sensorial. Si lo recordamos es para subrayar que las cadenas pueden estar formadas indistintamente por gruesas R motoras, por R viscerales, por RV o por reducidas rm de índole verbal o motriz. Así, efectos semejantes al del "precondicionamiento sensorial" se han obtenido ligando con una sola RV a dos E presentados simultáneamente o en aislamiento (Wickens y Bruggs, 1951).

Más circunscrita al tema que nos ocupa se encuentra la comprobación de que la equivalencia funcional de dos estímulos próximos en un continuo, se logra vinculándoles ya sea una R manual o una R verbal (Jeffrey, 1953). Las articulaciones recíprocas entre E motoras y R verbales fueron mostradas en la investigación clásica que Birge hizo para su tesis (citado por Maltzman, 1968). Birge empleó cuatro estímulos sin sentido: E_1, E_2, E_3 y E_4. Un grupo de OV aprendió a nombrar a E_1 y E_3 con una sílaba carente de significación, y a E_2 y E_4 con una sílaba distinta. Una vez consumado el aprendizaje se presentaron E_1 y E_2 requiriéndose ahora una R motriz que recibía E+ frente a E_1. También se probó la transferencia de la R a los otros dos pares de estímulos habiéndose observado que hubo generalización a E_2, o sea, al estímulo que tenía el mismo nombre que el previamente reforzado; dicha generalización no se dio en el grupo que no tenía RV para designar a los E. En otro experimento se invirtió el orden de los aprendizajes; primero se enseñó a dar una R motora frente a E_1 y E_3, funcionando E_2 y E_4 como EΔ. Luego se aprendieron R verbales frente a E_1 y E_2. En la fase de prueba se pidió a los niños que etiquetaran todos los estímulos mostrados; se observó que los E que evocaban la R motora fueron llamados de la misma manera, mientras que a los EΔ se les asignó la RV restante.

ARTICULACIONES DIFERENCIADA E INDIFERENCIADA. ACTOS CONSONÁNTICOS Y ACTOS VOCÁLICOS

Es difícil apreciar en la mayoría de las investigaciones qué propie-

dades específicas de las respuestas son las que intervienen para dar los efectos de equivalencia o discriminación; sólo sabemos que en el curso de determinadas tareas de reconocimiento es posible modificar ciertos gradientes de generalización, haciéndolos planos cuando una misma RV se aplica a diversos E (Malloy y Ellis, 1970). El fenómeno opuesto, la formación de picos y mesetas localizados en sectores de dimensiones estimulativas que previamente eran un tanto indiferenciadas, se ha logrado haciendo que se asocien a segmentos específicos de continuos tonales (Cross y Lane, 1962) o visuales (Cross, Lane y Shepard, 1965) RV producidas por actos topográficamente diferenciados en el aparato vocal, ya sea en regiones con límites bien demarcados en virtud de que involucran zonas separadas entre sí en el sistema articulatorio, por ejemplo las zonas oral o glotal; o dentro de un continuo en el espacio cinestésico de la fonación, continuo en el que las transiciones de un acto motor a otro se llevan a cabo no como saltos abruptos, sino a la manera de pasos graduales. Aclaremos más lo anterior: los actos motores discretos que componen las RV son ejecutados por distintos músculos en el aparato fonador; tales actos discretos se pueden dividir en dos clases: los consonánticos, producidos por una contracción muscular fásica que a su vez origina una detención brusca de la turbulencia de aire expulsada desde los pulmones; y los vocálicos, en los cuales el aire que se expulsa no es obstaculizado en ninguna de las partes del aparato fonador o articulatorio.

Para ejemplificar lo anterior de manera concreta, diremos que en el caso de la consonante b se pone un obstáculo a la salida del aire en la región labial; para la consonante d es la región dental la que se levanta a manera de obstáculo, y en el caso de la *g* la región glotal produce la interferencia. Sin embargo, las vocales son pronunciadas haciendo variar, principalmente, la apertura labial; así es como se constituye, desde el punto de vista muscular, un continuo transicional. Dícese entonces que la acción muscular es especialmente continua para el caso de las vocales, y discontinua para las consonantes. Harris, Bastian y Liberman (1961) han comprobado electromiográficamente esto último para el caso de una consonante labial, habiendo observado que todas las pronunciaciones de ese acto discreto fueron categóricas; o sea, consistieron en gestos de todo o nada, sin puntos intermedios. Si se toman en cuenta esas características de la producción de las RV, se puede contar con un muy valioso instrumento de análisis para el estudio de la influencia que sobre la conducta discriminatoria ejerce la estimulación propioceptiva que se agrega a los excitantes ambientales, a fin de coadyuvar a su diferenciación. Es dable pensar que los actos especialmente discontinuos darán *e* propio-

ceptivos más claramente individualizados que los que se ejecutan siguiendo las líneas de un continuo.

El uso de RV consonánticas dará lugar a percepciones categóricas con límites precisos para los diversos E, mientras que el empleo de actos vocálicos no permitirá especificaciones agudas. En el experimento de Cross y Lane que acabamos de citar no fue ese el caso; pero al ponderar los resultados no debe olvidarse que los OV que formaron el grupo de actos vocálicos recibieron un entrenamiento intensivo único, que les hizo capaces de pronunciar dos RV que diferían entre sí sólo por la tensión de las cuerdas vocales, tarea difícil que además no fue satisfecha por muchos OV y que exigió un aprendizaje de discriminación muy fino en aquellos que tuvieron éxito. La importancia de este tipo de aprendizajes se pone en evidencia al recordar que Parks, Wall y Bastian (1969) no pudieron repetir el experimento de Cross, Lane y Sheppard (1965) en el cual se descubrió que para un continuo visual con segmentos físicamente equidistantes, la discriminación se acentuaba únicamente en las regiones en que para designarlas se usaban actos consonánticos. Tomando en cuenta que la discriminación de estos actos es más simple que la de los vocálicos, se puede advertir el valor del aprendizaje de discriminación cuando al a analizar los datos de Parks y colaboradores, se encuentra que hubo una aproximación a los resultados que se pretendía repetir, sólo con sobreentrenamiento. Obviamente, para los actos vocálicos el sobreentrenamiento debería haber sido mayor si se hubiera querido que ayudaran a la discriminación.

GRADIENTES EN LA DISCRIMINACIÓN DE CONTINUOS TONALES. MECANISMOS DE AUDICIÓN DE MÚSICA

Es en el estudio de los continuos acústicos, en particular alrededor de las frecuencias tonales conectadas directamente con el lenguaje, donde destaca el hecho de que los cambios en las señales auditivas, en lugar de ser seguidos directamente conforme las verdaderas variaciones físicas que se producen en los estímulos, se apegan más bien a la naturaleza de las respuestas que despiertan. Así, sonidos acústicamente similares se escuchan como si fueran diferentes, si producen actos articulatorios distintos; y recíprocamente, sonidos semejantes adquieren parecidos perceptuales si originan igual respuesta articulatoria (véase pág. 81). La discriminación del lenguaje implica pues la presencia de actos articulatorios en quien escucha, los cuales la mayoría de las veces son de índole encubierta (Lane 1965; Liberman

Cooper, Shankiveiler y Studdert Kennedy, 1967; Studdert-Kennedy, Liberman Harris y Cooper, 1970). Esa presencia de una actividad oral cubierta durante la audición de los estímulos lingüísticos ha sido revelada mediante electromiogramas tomados del mentón de grupos de OV mientras escuchaban algo que se les leía en voz alta (Wallerestein, 1954). Es interesante señalar que aquellos pasajes que originaron una actividad muscular sin importancia al nivel del mentón, fueron recordados muy pobremente (Smith, Malmo y Shagass, 1954).

Una conjetura que podría aventurarse en relación con la ayuda a la discriminabilidad que es prestada por actos de topografía distintiva, es la que con estímulos tonales los gradientes de discriminación más altos pertenecerán a los sonidos consonánticos, ocupando los sonidos de tipo vocal gradientes intermedios, mientras que los E sonoros no lingüísticos deberían tener una especificación menos acusada. De hecho, Fry ha encontrado una correspondencia menor entre los E vocálicos y sus respectivas respuestas, que entre los E consonantes y sus R de etiquetaje (datos reportados por Lane en su revisión ya citada).

Al margen de esa generalización se encontrarían las exquisitas discriminaciones que son requeridas por la audición musical. Con esto no queremos decir que éstas no necesiten de actos motores que les ayuden, sino que en el aprendizaje discriminativo de las líneas melódicas y de sus variaciones, intervienen también sistemas de respuestas distintas a las de las R articulatorias ocupadas para la discriminación lingüística. Más todavía: el canto facilita la audición musical; Gippenreiter ha mostrado cómo se correlaciona la habilidad de vocalizar tonos con la capacidad de diferenciarlos. Leontiev ha extendido a sistemas de R de lo más diverso las funciones de ayuda a la discriminación auditiva desempeñadas primordialmente por el aparato articulador. Por ejemplo, si varias notas musicales se asocian a una serie de respuestas motoras consistentes en presiones definidas de una palanca, las cuales en forma arbitraria se han correlacionado con la frecuencia sonora, se observará una degradación discriminativa en el plano de la audición, si también se hace que el OV ocupe en actividades incompatibles la mano con la cual lleva a cabo las presiones de la palanca (véase Pick, 1964, para una revisión de los trabajos soviéticos). Una prueba aún de mayor peso la encontramos en el hecho de que cuando existe parálisis de ciertas zonas articulatorias, se daña correlativamente la discriminación auditiva de los sonidos que debían producirse mediante la actividad de los músculos afectados (Goto, 1968). Defectos somatoestésicos del aparato articulador perturban asimismo la audición de los E del lenguaje, encontrándose que los sonidos que se pueden pronunciar se escuchan perfectamente, pero no los que no

pueden ser articulados en forma correcta (Mac Neilage y Rootes, 1967, Locke, 1968).

El control transmodal del que hablamos en otro capítulo se hace aquí entonces patente. La lectura, acerca de la cual decíamos que requiere en ciertos periodos de la discriminación visual de los símbolos escritos, de ayudas transmodales, también resulta perturbada por los defectos articulatorios; se han encontrado ciertas correlaciones entre problemas en el deletreo y la mala articulación (Ham, 1958).

Cuando se tienen en las R localizaciones topográficas precisas dentro del organismo, ya sea en un continuo o en sistemas musculares separados, pero funcionalmente equivalentes, sin ninguna dificultad pueden hacerse predicciones como las ya anotadas; repitámoslas. Las R discontinuas serán las que permitirán las más claras diferenciaciones; las R con relaciones de contigüidad ayudarán menos a la distinción. Esto es válido para un análisis dentro del espacio cinestésico; pero si en un espacio ajeno al cinestésico tenemos un orden serial de estímulos que posea correlatos estrictos con las respuestas, salvo por lo que se refiere a las relaciones de orden espacial dentro del organismo, ¿podemos hacer el mismo tipo de predicción?; es decir, ¿será factible afirmar que los puntos extremos del continuo de E servirán, si se les asocia con otra serie estimulativa distinta, para ayudar a la diferenciación de esta última? Por otra parte, los puntos colindantes del continuo de referencia, ¿servirán menos para las diferenciaciones, como es característico de las R que se localizan una junta a otra?

La contestación nos la da un trabajo de Le Ny (1959), quien a una serie de E sonoros físicamente equidistantes, le asoció R que no lo eran debido a los intervalos que había entre ellas, en el orden serial de los E que originalmente las provocaban. Concretamente, las R estaban compuestas por dos conjuntos de letras del alfabeto, separadas por un gran intervalo en su parte media, para dar la serie ABC VXZ. Se observó que al contar con tal tipo de R los OV hicieron buenas discriminaciones auditivas, tanto en los extremos como en el centro de la serie, mientras que un grupo de control, al que se le proporcionó el conjunto de respuestas (ABC DEF), cometió un mayor número de errores en la parte central, como dice Le Ny: "en vertu du jeu conjugué de la généralisation du stimulus et de la généralisation de la reponse" (pág. 49).

Cabe entonces suponer que, en cierto modo, lo que se establece en la discriminación es una comparación entre el E que se discierne y ciertas coordenadas, que bien pueden estar dentro del espacio propioceptivo o en el exterior, o haber pasado del exterior al espacio interno. La especificación de un E es resultado pues de una suma estructural, de un establecer interrelaciones entre el E y la R que,

como todas las interrelaciones que hasta ahora hemos examinado, son de tipo dialéctico. No obstante, las acciones del (O) en la discriminación parecen permanecer en una especie de trasfondo. A la persona común le parece tan natural que el estímulo impresione los receptores sensoriales y que el organismo permanezca pasivo, mientras la realidad se refleja especularmente, que cuesta trabajo desterrar esas falsas y difundidas creencias, catalogadas por Piaget (1970) como un mito que pesa fuertemente sobre nuestros hombros. Conocer no es sentir, sino actuar; la acción se perfila con una mayor claridad cuando lo que se aprende no constituye puntos aislados dentro de una dimensión física, sino la relación que pueda haber entre diferentes puntos de un solo continuo o de dimensiones separadas, pues relacionar no es otra cosa que poner en correspondencia, equiparar, ordenar, seriar, etc. Cada una de esas acciones implica una manipulación directa, física o simbólica, sobre el objeto; no la simple constatación de que frente a nosotros se encuentra un estímulo que excita nuestros receptores sensoriales. Asimismo, cada una de esas operaciones exige no respuestas discretas, sino una serie encadenada en la que para cada momento debe tomarse a la vez el estado anterior del (O), o sea su R al estímulo precedente guardado en las cinestésias, y el estado actual; en otras palabras, la R que se da al E que ahora está presente. En concreto, consideremos A y B como dos estímulos cualesquiera; el establecimiento de una relación de igualdad o desigualdad entre ellos implica que cuando se considere B, el (O) puede conservar A. Sólo en esa forma es posible arribar a los juicios $A = B$, $A > B$ o $A < B$.

ESTABLECIMIENTO DE RELACIONES ENTRE ESTÍMULOS. PRUEBAS DE TRANSPOSICIÓN

Ya hemos visto cómo una respuesta de carácter sintético, una R identificatoria para uno o ambos estímulos dados, permite la atención bidimensional. Cuando se relacionan dos o más estímulos es obvio entonces que una RV facilitará la tarea. Potts (1968), por ejemplo, asoció sílabas sin sentido a dos E de diferentes tamaños. El E más grande fue designado con una etiqueta a la que se le agregó el sufijo inglés "er", que en los comparativos de desigualdad está vinculado con la dimensión mayor.[19] El reforzamiento se otorgó

[19] Las sílabas sin sentido utilizadas fueron "goop" y "gooper".

mediante R proporcionadas al E cuya RV tenía el indicio morfológico que acabamos de mencionar. Las pruebas que se hicieron inmediatamente después fueron: la conocida como prueba de transposición cercana, en la que se presenta el E previamente reforzado junto con otro de mayor tamaño; y la prueba de transposición lejana, en la cual se muestran dos estímulos diferentes en la misma relación de desigualdad. Dos tipos posibles de aprendizaje pueden efectuarse; en el primero se aprende la R al estímulo absoluto[20] o, dicho de otro modo, al E que se correlaciona con el reforzamiento; en la segunda especie de aprendizaje la R se da a la relación que existe entre los dos estímulos.

Si la R aprendida se da a la relación en transposición cercana, el OV elegirá el E distinto al previamente reforzado; y en transposición lejana escogerá el E mayor. Por otro lado, si lo que se adquiere es una respuesta al E absoluto, en transposición cercana se seguirá eligiendo dicho E, mientras que en transposición lejana la R será al azar. Potts observó que los niños de 5 años que contaban con la RV que tenía el indicio morfológico, transpusieron más en la prueba lejana, aunque en la cercana siguieron dando R al E absoluto. Aparentemente, para estos OV la prueba cercana no fue aprehendida como una situación distinta de aquella en la que se llevó a cabo el establecimiento de la discriminación original, motivo por el cual no cambiaron sus formas de reaccionar. Sin embargo, lo importante es que una RV ligada de manera específica a los aspectos comparativos del E, facilitó la prueba lejana, pues se ha visto que los OV en cuyo repertorio de lenguaje cuentan con R a la relación, responden conforme a ese principio en las pruebas que en este momento nos ocupan; mientras que los que en su repertorio no cuentan con dichas R o las poseen a una baja probabilidad de emisiones, muestran un comportamiento al azar cuando están frente a los nuevos E (Morris y Tempione, 1969). Más todavía: en una ingeniosa investigación que se debe a Marsh y Sherman (1966) se hicieron variar los estímulos a lo largo de dos dimensiones: tamaño y brillantez. El ED durante el entrenamiento fue un cuadrado grande color negro; el EΔ, un cuadrado pequeño y blanco. En la prueba se utilizó como ED un cuadrado grande y blanco; y como EΔ, el ED del entrenamiento. Se hizo que un grupo de OV verbalizara la dimensión tamaño, mientras que a otro grupo se le enseñó a nombrar la dimensión brillantez, habiéndose observado que en la prueba de transposición el primer grupo

[20] La palabra "absoluto" está tomada en este contexto en su sentido más lato y en función de la situación experimental que descubrimos. Se refiere únicamente al E que en el entrenamiento se correlaciona con E+.

escogió el E mayor, mientras que los OV del segundo, cuyas verbalizaciones los orientaron hacia la brillantez, eligieron al E absoluto.

A lo largo de esta obra hemos insistido en la similitud entre RV y R motrices, haciendo notar siempre que sus diferencias se encuentran al nivel de las reglas de reforzamiento impuestas para cada una de ellas en la sociedad. Entonces, la ausencia de RV no implicará una pérdida absoluta de la conducta de establecimiento de relaciones, siempre y cuando en el medio se ofrezcan circunstancias favorables para que otras R adquieran funciones que comúnmente desempeñan las RV. En todos aquellos casos en los cuales no ha sido posible encontrar, en las pruebas de transposición, diferencias entre OV y O, se requiere efectuar un análisis cuidadoso de las variables experimentales para descubrir si hubo sustitución de RV por una R motriz con la cual llegó el sujeto al experimento, o que inopinadamente se moldeó en el curso del estudio. Es ineludible conocer la historia de los programas de E+ a los que se ha sujetado la RV que entra en juego para la transposición, pues también puede suceder que un ED no controle adecuadamente su RV, o que una RV no sirva de señal para ninguna R motora. Entonces conviene ponderar cuidadosamente las funciones de señal emitida y de señal anticipatoria de las RV.

Entre algunas de las variables que parecen merecer especial atención figura la dirección de las transposiciones, o sea, si se desplazan hacia arriba o hacia abajo del continuo; pues se sabe que transposiciones efectuadas hacia abajo parecen no sufrir declinación alguna en los diversos puntos, cercanos o lejanos (Rudell, 1958); de ahí que a nuestro entender la prueba hacia abajo probablemente implique moldeamientos sucesivos de R motoras. El ir en contra de las probabilidades de la respuesta del OV es algo que también merece atento examen; a este respecto, Tedford y Kempler (1968) piensan que es más fácil encontrar relaciones entre RV, así como transposición, cuando se va en contra de esas probabilidades, que cuando se va a favor.[21] Se ha visto que oponerse al E originalmente incorrecto constituye otra de las variables que facilita la transposición. Por otro lado, se desconocen las ligazones que pueda haber entre las discriminabilidades alta y baja del estímulo y la conducta que nos interesa.

Frente a ciertos estímulos la sociedad parece favorecer la R a las relaciones, mientras que delante de otros alienta las respuestas a los E absolutos. Por ejemplo, Mc Kee y Rile (1962) han observado en la dimensión auditiva que la amplitud recibe más R de relación que

[21] Según Tedford y Kempler, en la literatura existen datos de que los niños tienen una preferencia acusada por los objetos de mayor tamaño. Entonces las R al E más grande tendrán probabilidades más altas que las R al más pequeño.

la frecuencia. Así, se vislumbra un campo muy extenso de investigaciones que deben ser proseguidas mediante el análisis de las variables en juego, momento a momento.

CONTROL DE LA CONDUCTA VERBAL SOBRE LA CONDUCTA NO VERBAL

En el fondo de la mayoría de los fenómenos estudiados se encuentra el control ejercido por la conducta sobre la conducta, y en particular el control que llevan a cabo las RV. Como Luria (1960, 1963) señala, los llamados movimientos voluntarios lo son en función de un control interno, en buena parte verbal. Dicho control ha ido individualizándose progresivamente pues en sus principios, en las primeras etapas del desarrollo ontogénetico, fue social y terminó siendo un sistema interior de señales de un OV.

Los mecanismos mediante los cuales se tiene acceso al estadio del control verbal de la conducta son bastante complejos. Todas las experimentaciones acerca de la sucesiva toma de la dirección del comportamiento por parte de distintas modalidades, siguiendo las contingencias del estímulo que se correlaciona con E+, y en particular las transferencias a la modalidad cinestésica, nos servirán aquí como fundamento para explicar la evolución de las funciones de guía de las RV a lo largo de la ontogénesis. Los estímulos del exterior constituyen estímulos discriminativos de distintas respuestas. Las RV, en sus principios, aparecen como uno de tantos estímulos externos; su particularización se debe fundamentalmente a que poseen una de las más altas correlaciones con el reforzamiento. Los medios sociales son ambientes de naturaleza eminentemente verbal; pocas veces aparecen periodos de silencio de muy larga duración cuando una persona está frente a otra a la cual conoce y con la que ha establecido alguna de las relaciones que las comunidades imponen a sus miembros, según el lugar que ocupen en una escala jerárquica que refleja las modalidades de apropiación y producción.[22]

La elevada frecuencia de presentación de RV se relaciona estrechamente con la adquisición de E+ que con tales emisiones se logran. Las funciones reforzantes secundarias de las RV contribuyen asimismo, al aumento de su frecuencia. Una historia de reforzamiento con la

[22] No en todas las relaciones hay igual probabilidad de emisión de respuestas en los dos participantes. Es tarea de sociólogos y psicólogos sociales estudiar esto. La tasa de producción de RV en una relación desigual parece incrementarse para el de mayor estatus, y decrementarse para que el que está en posición subordinada.

cual se aseguran emisiones continuas de RV, hace que los adultos se empeñen en desarrollar especies de soliloquios frente a los niños pequeños, antes de que éstos aprendan a hablar y casi desde sus primeras horas de vida. De ese modo se establecen las primeras condiciones para el aprendizaje del lenguaje[23] y para el control verbal del comportamiento, pues ciertas pronunciaciones de los padres se convertirán en ED para determinadas respuestas de los hijos. Dadas esas circunstancias, podemos suponer que en el momento en que los niños sean capaces de generar por sí mismos los ED que antes estuvieron en el ambiente, parte del control externo se tornará en interno. De hecho, Loovas (1961), al reforzar expresiones verbales agresivas observó un aumento en juegos del mismo carácter, comprobando de esa manera que se incrementa la aparición de una conducta de índole motriz cuando se eleva la tasa de emisión de las RV que les sirven de estímulos discriminativos. El mismo Loovas (1964) puso la operante verbal "más rápido" bajo control de una luz de un color, hizo que otra luz de distinto color fuera ED para la RV "más lento". Tras haber implantado una conducta verbal de ese tipo se pidió al OV que apagara las luces tan pronto como se prendieran; la latencia de las respuestas varió según la luz fuera estímulo discriminativo para una u otra conducta verbal, habiéndose observado que la luz para la RV "más rápido" acortaba la latencia, mientras que la luz para "más lento" la prolongaba. Sin embargo, debe hacerse la aclaración de que en los niños de menor edad no se presentó dicho fenómeno.

En otro experimento del mismo autor, una luz controló la verbalización "aprieta al niño", y una luz diferente se relacionó con la RV "aprieta a la niña". Cuando se pasó de esta condición experimental a otra, en la cual se pusieron a disposición de los pequeños dos palancas, una con la forma de la cabeza de un niño y otra que representaba a una niña, se encontró que algunos OV apretaban la palanca que correspondía a la verbalización bajo el control del estímulo luminoso que en esos momentos actuaba, mientras que otros OV, al ver la luz, no hicieron más que ejecutar movimientos abortivos hacia la palanca correspondiente; no obstante, si el examinador ordenaba la realización de cualquiera de esos movimientos, los niños obedecían. Por cierto, se encontró que de ahí en adelante hubo transferencia del control a la propia conducta verbal del OV bajo estudio.

Es factible afirmar que el valor de señal de una RV se mantiene ya sea que aparezca como estímulo externo o interno. Sin embargo, al

[23] En el autismo infantil precoz se encuentran en la mayor parte de las veces, condiciones familiares en las que, por una u otra razón, los padres disminuyeron sus tasas de emisiones verbales, con los desastrosos resultados que en seguida se constatan en el desarrollo de sus hijos.

pasar del espacio físico que constituye el entorno del (O), al espacio que se encuentra circunscrito por los límites del tejido epidérmico, la pauta estimulativa que surge de la emisión de una respuesta verbal sufre un cambio. Como ED exteroceptiva, la RV afecta primordialmente a las modalidades: auditiva, en el caso de la palabra hablada; o visual, cuando se trata de signos escritos. Un componente cinestésico, que es el que le da su valor de señal de señales, acompaña a las RV recogidas tanto por el oído como por la vista.

Cuando la RV se convierte en señal autogenerada,[24] si no se articula en voz alta aparece definiéndose de un modo más singular en el espacio cinestésico, y en forma accesoria en el espacio auditivo o en el óptico. Las asociaciones entre el estímulo señal y la respuesta motora que controla, no se forman con idéntica fuerza en los dos sistemas que un estímulo del lenguaje pone en actividad. Los vínculos más sólidos se establecen entre las señales de la modalidad prevaleciente y la respuesta motora consecutiva.

Así pues, sean: RV_1, una señal del exterior; y RV_2, una señal autogenerada; Rs_{ac}, una respuesta sensorial auditiva, y rsp una respuesta sensorial propioceptiva del aparato fonador. Para la recepción de RV como señal externa tendremos:

$$RV_1 \longrightarrow Rs_{ac} \longrightarrow RV_1 \longrightarrow rsp.$$

Para la emisión de RV como señal interna:

$$RV_2 \longrightarrow rsp \longrightarrow Rs_{ac}.$$

Si RV es ED de una conducta motora, entonces:

$$RV_1 \longrightarrow Rs_{ac} \longrightarrow RV_1 \longrightarrow rsp$$
$$\searrow R \text{ motora}$$
$$RV_2 \longrightarrow rsp \longrightarrow Rs_{ac}$$
$$\searrow R \text{ motora}$$

Como se ve, los estímulos con los cuales se asocia la R motora son distintos en cada caso: estímulos sensoriales auditivos para RV_1, y sensoriales propioceptivos para RV_2. Sin embargo, eso no quiere decir que no se establezcan relaciones entre Rs_{ac} o rsp y la R motora en las condiciones RV_1 y RV_2 respectivamente. Vínculos entre las

[24] El término autogenerada hace abstracción de los determinantes del comportamiento sólo para comodidad del análisis. Detrás de toda R mal llamada autogenerada está un programa específico de E+ y un ED concreto (véase pág. 326 y siguientes).

dos R se anudan en ambos casos, por el simple hecho de su concomitancia en el tiempo;[25] un sobreaprendizaje permitirá después aproximar las probabilidades que cada uno de esos estímulos tiene para provocar la R motora. Si nos remitimos a los datos aportados por el RO veremos que la disminución periférica en la sensibilidad y, a nivel central, la activación en corteza se limitan a las estructuras que forman los analizadores para el estímulo que es aprendido focalmente. Pongamos un ejemplo.

Cuando se forma un reflejo condicionado tomando como señal un estímulo óptico, el RO que comenzó produciendo activaciones generalizadas se limita, poco antes de extinguirse, a activar de modo selectivo los receptores visuales y el área occipital. En la región motora la actividad de la corteza cerebral no sufre ya modificación alguna en presencia del estímulo. Teniendo presente lo anterior, podemos pues suponer que no será tan automática la transferencia del control auditivo de una R motora por RV orales, al control cinestésico de la R motora en cuestión, por parte de las mismas RV a las que nos venimos refiriendo, cuando es el propio organismo el que las genera en forma encubierta. Ello se debe a que cuando la RV es captada auditivamente el número de operantes muestreadas en las modalidades ótica y cinestésica es distinto, estando por ello mejor establecidas las correlaciones con E+ en la audición, que en este caso es la que recoge el E focal.

Ahora bien, la transferencia que comentamos se producirá de inmediato sólo en aquellos organismos cuyas capacidades analíticas en el campo de las cinestesias estén ampliamente desarrolladas. En otras palabras, los individuos que hayan aprendido a discriminar de una manera muy precisa los estímulos evocados por las respuestas de su aparato fonador, estarán en mejor situación para transferir el control; ese aprendizaje, como todos los aprendizajes discriminativos, es una tarea gradual que exige el muestreo de operantes sensoriales, para finalmente dar con las Rs que se correlacionan con E+. Al nivel del espacio cinestésico las operantes muestreadas son las del sistema gamma, o sea, el sistema motor de control de las respuestas propioceptivas (véase Granit, 1955). Detengámonos un poco para analizar los elementos del proceso. Al hablar de memoria inmediata nos referimos al condicionamiento de unidades motoras individuales de los músculos de la fonación. La actividad de esas unidades motoras mantiene una señal identificatoria del E en las tareas en las cuales es necesario conservar este último. Decíamos que la memoria inmediata de

[25] Una transferencia de control entre modalidades como la anotada, con base en simples concomitancias temporales, sólo es factible para la modalidad cinestésica (véase pág. 165).

los niños más pequeños tiene una duración menor, en virtud de que ellos no han pasado por ese aprendizaje de discriminación de la actividad de sus unidades motoras individuales en el aparato articulatorio.

En el adulto, el control verbal de la propia conducta está dado por estímulos internos de esa naturaleza. En el niño dicho autocontrol faltará, debido a que aún no sabe hacer las discriminaciones necesarias de los estímulos que en su espacio cinestésico sirven de señal para otras R. En realidad, durante la infancia de los OV se constata que las emisiones de las operantes verbales carecen al comienzo de una muy fina diferenciación; únicamente después de un gradual moldeamiento van perfeccionándose. Es lícito decir que el poder de resolución de los propioceptores va incrementándose,[26] permitiendo de esta manera que cada vez se realicen actividades de delicadeza siempre creciente.

De este modo, se ha observado que un niño pequeño puede lograr el control de una de sus respuestas motoras mediante una RV que él mismo genera, si la RV se pronuncia en voz alta; pero no mediante un simple cuchicheo. Meichembaum y Goodman (1969), por ejemplo, descubrieron que en los niños de kínder ED verbales externos, es decir las instrucciones de golpear más rápido o más lento, fueron efectivos para controlar la tasa de golpeteo de una clave telegráfica, y también resultó eficaz la expresión en voz alta de esa misma verbalización por parte del propio OV en estudio. La autogeneración cubierta en forma de cuchicheo de las RV que mencionamos, no tuvo sin embargo resultados notables; pero en los niños mayores se observó que no hubo esa clase de diferencias, y que la emisión de operantes verbales, ya sea a partir de una fuente externa como los estímulos producidos por el examinador, o a partir del propio OV, lo mismo abiertamente que en voz alta o de modo cubierto pronunciando las RV en voz baja, sirvió para el control de la R motora. La discriminación de las señales cinestésicas y de su concomitancia con las Rs auditivas no se había logrado entonces en los niños de kínder, razón por la cual el mero cuchicheo resultó un ED pobre para la R de la cual se suponía que iba a ser señal. La presencia de E auditivos, de naturaleza semejante a la que tenían los ED externos, en la condición de verbalización abierta permitió el control de la R que previamente se encontraba bajo la dependencia de la señal dada por el examinador. A partir de los análisis precedentes podría trazarse un desarrollo genético que comenzaría con el control verbal externo de la conducta, continuando con un autocontrol logrado a través de verbalizaciones en voz alta,

[26] No suponemos aquí la mera acción de un mecanismo madurativo, sino el papel que juega la actividad práctica.

tras el cual se llegaría por último al control que se alcanza merced a emisiones de operantes cubiertas. Aunque en forma regular se siguen en la ontogénesis esas grandes líneas, se encuentran hiatos en los puntos de transición. Se ha observado así que el paso de los E externos a los ED autogenerados en expresión abierta, se lleva a cabo sólo después de que se superan las interferencias intrínsecas al control de la propia RV. Dicho de otra manera: indicábamos con anterioridad (pág. 164) que la ejecución simultánea de dos respuestas exige que una de ellas se vuelva automática. Mientras una RV no constituya un acto sintético preciso, no puede servir de señal segura de otra R en un sistema distinto. Birch (1971), por ejemplo, no pudo sincronizar una RV con una R motora en niños menores de 4 años; con igual dificultad tropezó Luria (1960).

PROCESO DE INTERIORIZACIÓN DEL LENGUAJE. CONSTITUCIÓN DEL PENSAMIENTO

Uno de los análisis más claros del proceso de interiorización del lenguaje, o para utilizar nuestra terminología, de transferencia de las funciones de señal de las RV del exterior al espacio cinestésico, se debe a Vigotsky (1964). El concepto de interiorización de las acciones es también clave en el trabajo de Piaget (1967). Débese a Luria, uno de los discípulos de Vigotsky, una serie de manipulaciones experimentales que han puesto en evidencia algunos de los mecanismos del proceso. En la reseña de Luria se advierte cómo en un principio las RV son efectivas en su carácter de señal, sólo cuando se dan en momentos discretos. De esta manera, si se le ordena a un niño que nos entregue un juguete que se encuentra en un sitio cualquiera, lo hará siempre y cuando no se interponga otro estímulo entre la señal verbal y el juguete pedido; cuando esto último suceda el OV sufrirá una distracción causada por dicho E, y no cumplirá la orden que previamente recibió (Luria, 1965). Creemos que el fenómeno anterior se relaciona con la emisión repetitiva de las RV por parte del niño durante el tiempo que cumple con la orden. Cuando esa conducta no se ha implantado, la interferencia de los estímulos externos tiene forzosamente que acentuarse, pues en el momento discreto de que se trate, el único E existente será el que aparace en el exterior.[27]

[27] Nuestra hipótesis no propone que para el cumplimiento de una orden se requiera siempre una repetición constante de los estímulos autogenerados que guían las acciones. Otro medio de gran eficacia para evitar que los estímulos se pierdan, sobre todo cuando entre la orden y

A este respecto, Birch (1966) llevó a cabo una investigación muy interesante. A unos niños de 2 y 7 años de edad les dio instrucciones para que mantuvieran apretada una barra durante un periodo de 5 minutos, bajo cuatro condiciones diferentes. En una se repitió periódicamente la instrucción; en otra, la orden se hizo contingente con los momentos en los que el OV empezaba a dejar de apretar la barra. En una condición experimental más, se hizo sonar un zumbador de tiempo en tiempo, habiéndoseles advertido previamente a los niños que deberían apretar la barra cada vez que oyeran ese E. La última condición de tratamiento fue la de hacer contingente el zumbador con la conducta de comenzar a soltar la barra. Los grupos de OV de más edad apretaron durante más tiempo la barra, aplicando una fuerza constante a lo largo del experimento, mientras que los más jóvenes mostraron una declinación en el curso de unos minutos, la cual se detenía a cada nueva orden verbal. Puede suponerse entonces que los mayores se proporcionaron a sí mismos RV internas que mantuvieron, la fuerza de presión. Por lo que respecta al zumbador, se observó que era igualmente efectivo para acentuar la presión cuando ésta disminuía; pero en los niños de menor edad se advirtió que conforme al experimento avanzaba, la eficacia de ese E disminuía. O sea, en la transferencia del valor de señal de una RV a un E externo, hubo distinciones en las diversas edades, habiéndose encontrado que en los más pequeños la transferencia no fue durable.

Se podría deducir de lo anterior que una especificación de señales realizada simbólicamente no tiene, sobre todo en los niños pequeños, la misma fuerza que las asociaciones que se forman frente a los estímulos concretos. Un resultado semejante se obtuvo en un experimento de Paramanova (citado por Luria, 1957), quien ni siquiera pudo hacer que niños de 3 años diferenciaran por medio de una orden verbal las R a dos E: uno positivo, que requería la opresión de una perilla; y otro negativo, que exigía no presionar el manipulandum. Los niños, sin embargo, eran capaces de repetir la orden verbal. Mediante reforzamiento directo, o sea, a través de un aprendizaje de discriminación en el que el E+ se dio frente al E positivo y se retiró delante del negativo, se logró gradualmente la diferenciación.

---

su ejecución media un largo lapso con estímulos interpuestos que podrían desviar la conducta, es el de adscribir a cada uno de los posibles E, el valor de una señal. De esta manera se asegura que las distintas R aparezcan en el momento y lugar apropiados. Eso mismo se hace cuando se planea la acción futura. Un plan no es otra cosa que una afirmación verbal del tipo "Al llegar al tiempo Y al presentarse la circunstancia X, haré Z". La importancia del lenguaje para tal tipo de especificaciones anticipatorias no necesita subrayarse. Sin el lenguaje el (O) tendría que contar con la experiencia directa de cada uno de los ED ligados a sus diferentes R, para que de ese modo pudiera establecer la relación ED ——→ Rop.

La regulación de ciertos movimientos puede lograrse también por medio de RV. En realidad, el valor de algunos planes que exigen series de respuestas en ambientes que no ofrecen E que puedan servir de estímulos discriminativos, radica en que las R del lenguaje llegan a convertirse en señales de la iniciación, del espaciamiento, del número y de la terminación de actos motores complejos. Este control pasa por un desarrollo genético en el que en un principio, según Luria (1963), únicamente la iniciación de las R motoras es determinada por una RV. Durante esa etapa el número, el espaciamiento y la finalización de las R es dirigido sólo por señales externas que provienen de fuentes ajenas al (O). Por ejemplo, si se le pide a un niño que apriete una perilla, realizará el movimiento motor solicitado pero dará R difusas; es decir, apretará varias veces la perilla, en una forma más bien desorganizada. Sin embargo, si cada presión origina un estímulo exteroceptivo, ya sea una luz o un E aural, la R se definirá netamente, limitándose en cada caso a un apretón; después el propio lenguaje del niño, expresado abiertamente, evitará la difusión de la R.

Una valiosa muestra de objetivación de los pasos que se siguen para transferir el control externo a las cinestesias, y del aprendizaje discriminativo que tal cambio implica, la proporciona el propio Luria (obra citada). Este autor hizo que un niño cuyas respuestas eran difusas —difusión que, como ya vimos, es factible delimitar mediante la ayuda de señales externas— recurriera a sus propias cinestesias; para ello tenía que apretar una perilla al ver una luz, y retirar inmediatamente después su mano, la cual debía colocar sobre una pierna. De manera progresiva la mano fue poniéndose en puntos cada vez más próximos al manipulandum, hasta que finalmente se dejó ahí, tras la ejecución de la R. Mediante ese procedimiento se logró moldear la definición deseada de la respuesta, haciendo que el niño distinguiera primero una pauta estimulativa harto grosera, como es la de un movimiento que afecta a varios grupos musculares. Gradualmente se fue haciendo más delicada la discriminación, hasta que se alcanzó un control semejante al de los OV de mayor edad; lo mismo se habría conseguido interponiendo una RV. Así, el número de las R se controla con gran facilidad si se usan R verbales que lleven el conteo.

En niños con R difusas se puede hacer que éstos presenten un número específico de respuestas, si se les enseña previamente una vocalización que debe realizarse siguiendo cada R. La vocalización puede carecer de significado, ya que su único papel es, en un principio, marcar un espaciamiento; lo imprescindible es que, como estímulo, aparezca muy bien definida. Vocalizaciones abiertas cumplen dicha función; no así las que quedan al nivel de puros cuchicheos.

O, como el autor que venimos comentando diría, al comienzo de la regulación verbal de la conducta no verbal, las RV sirven en virtud de sus propiedades puramente impulsivas; no es sino hasta después cuando intervienen los aspectos "semánticos" (*ibid*). En la transferencia del control externo al interno, un paso más en el desarrollo lo constituye entonces la intervención de los llamados aspectos semánticos, o sea, el uso de precisas respuestas identificatorias para el estímulo; o lo que Luria (1961) denominaría respuestas específicas y electivas, distintas de las inespecíficas que actúan como meros impulsos excitatorios sin control discriminativo.

Un experimento de Leontiev (citado por Luria, 1958) permite advertir la diferenciación entre vocalizaciones con función impulsiva y RV identificatorias específicas. Leontiev hizo que sus OV respondieran dando el nombre de varios colores; la única limitación que se les impuso fue la de que nunca repitieran uno de ellos. Esa exigencia no puede ser satisfecha por los niños pequeños; pero si se les presenta una serie de estímulos coloreados que pueden ir apartando conforme los designen, entonces serán capaces de cumplir con la tarea, echando mano del sencillo recurso de ver los E que ya nombraron. Cada uno de estos E cumple ahora con una función inhibitoria de la R que controlan. Los OV mayores no necesitan de esa ayuda externa; ellos mismos se la proporcionan, guardando como señales internas inhibitorias las RV que corresponden a los colores previamente enumerados. Aquí se ve que el éxito en el desempeño requiere respuestas de identificación precisas. Como es obvio, una RV sin significado, [28] con propiedades que no pasan de ser excitativas, carente de control por parte de un E externo particular, no prestaría ayuda alguna.

Los mecanismos de transferencia del control de una modalidad, a otra, han sido confirmados experimentalmente de una manera que no deja lugar a dudas sobre su realidad (véase págs. 152-161). Asimismo, los experimentos de Luria han sido corroborados en investigaciones de distinto tipo, realizadas por cierto sin el propósito de verificarlos; tal es el caso de los trabajos de Birch, Loovas, Meichenbaum y Goodman, ya citados y el de Bem que luego presentaremos, también hay ciertas repeticiones de los resultados del investigador soviético a quien nos hemos venido refiriendo, llevadas a cabo con poblaciones experimentales importantes como la de Schubert (1969), en la cual mediante la intervención de RV fue posible regular las R motoras de niños de conducta impulsiva, y en la que además de lo anterior se encontraron los mismos pasos genéticos que Luria detalla, a

[28] Recuérdese aquí nuestra objeción del concepto de "significación". El término lo utilizamos como mero signo taquigráfico, sancionado solamente por la costumbre, para referirnos a procesos de control discriminativo de E para una RV.

las mismas edades. Pues bien a pesar de todo lo anterior, en ciertos círculos se mira con bastante desconfianza la investigación sobre el control verbal realizada en la Unión Soviética. Las razones de esta cautela para aceptar los resultados se deben al modo de presentar los datos que caracteriza a la literatura psicológica que proviene de los laboratorios de Europa oriental: muy pocas veces se muestran tablas estadísticas que permitan describir de manera objetiva si la variable independiente ha modificado en grado significativo a la dependiente.

Por lo que a nosotros respecta, consideramos que el crédito que se puede otorgar a un experimento no debe ser función de la amplitud de las poblaciones utilizadas y de la presencia de una probabilidad menor de 0.05 para la aparición al azar, en la variable dependiente, de los promedios encontrados. Lo que verdaderamente debe considerarse fundamental, y en ello coincidimos con Skinner (1972),[29] es el control que se establece sobre la conducta mediante la manipulación de las variables experimentales, lo cual hace a veces innecesarias las estadísticas. Un solo individuo permite constatar el control, siempre y cuando la intervención de la variable independiente modifique de manera continua el nivel operante, en el mismo sentido y en todas las ocásiones en las que se introduzca dicha variable, asegurando sí, los antecedentes de privación.

Por otro lado, la exclusión de esa variable debe dar lugar, asimismo, a un cambio en la conducta. Llevando un control detallado de las variables a las que obedece la conducta de un organismo individual, se posibilita una verdadera repetición que permita probar la generalidad de los resultados. La repetición reconoce la variabilidad de los (O) y sus causas (Sidman, 1960); el experimentador actúa en consecuencia. Las variaciones interindividuales no se libran al azar, sino que se aprehenden en la dinámica viviente de sus interacciones.

Luria y sus discípulos no controlan en detalle las historia de reforzamiento de los organismos que usan en sus trabajos, pero establecen líneas base, burdas si se quiere, pues no otra cosa es la simple comprobación de un nivel de desempeño. Sin embargo, a partir de las líneas base demuestran, con el cambio de la conducta, el control de las variables que utilizan; y llegados a este punto, el único criterio efectivo para evaluar un experimento es la seguridad del control que la variable independiente asegure sobre la dependiente. Quizá el trabajo de Luria se asemeje mucho al método clínico; no obstante, un juicio distinto nos merece su obra y la de Piaget, por ejemplo. Ambas

[29] Véase Skinner, 1972, pág. 72: "To show an orderly change in the behavior of the average rat or ape of child is not enough since learning is a process in the behavior of the individual".

recurren al método clínico; una de ellas, la de Piaget, explícitamente. Pero al evaluar sus resultados nos encontramos con que el sabio de Ginebra se limita a repetir sus observaciones, mientras que Luria controla el comportamiento; eso no quiere decir que nos quedemos con Luria y rechacemos a Piaget. Simplemente, la prudencia que se guarda en relación con uno, hay que tenerla, con mayor razón, para con el otro. Mientras las variables de control no se aíslen con claridad, las observaciones nos seguirán aportando cuerpos de datos cuyo valor no sirve sino para orientar la experimentación destinada a extraer leyes, fin último de toda ciencia.

Ahora bien, los trabajos destinados a verificar, los datos de Luria, ¿han conducido a confirmar sus experimentos? Ya vimos que Schubert obtuvo una buena repetición de los resultados; pero Jarvis (1968), con tres condiciones experimentales (una en la cual el OV tenía que apretar un botón frente a una luz azul, y no apretarlo delante de una amarilla; otra en la que al ver la luz azul el niño se decía a sí mismo "aprieta", antes de presionar el botón; y finalmente, una situación experimental en la cual el OV tenía que decirse a sí mismo "no aprietes", a la aparición de la luz amarilla, y quedarse callado cuando se presentara la luz azul, a la cual tenía que dar la R motora) no encontró que las verbalizaciones modificaran el desempeño de los OV. Como dato importante debe decirse que previa al periodo experimental hubo una fase de práctica en la cual el niño aprendió a discriminar los E.

Al usar el mismo tipo de condiciones experimentales y al dar también un previo entrenamiento, Miller, Shelton y Flavell (1970) observaron que las RV tampoco facilitaban las R motoras en ninguno de los grupos de edad estudiados. Estos autores agregaron además una cuarta condición, consistente en verbalizar "aprieta", frente al E positivo; y "no aprietes" al ver el E negativo. En general, descubrieron que en los niños más pequeños, la introducción de verbalizaciones dañaba el desempeño en lugar de mejorarlo. En contradicción con Luria, la condición silente dió los mejores resultados. No es de extrañar que en los dos estudios citados en los párrafos precedentes la repetición de los resultados de Luria no haya podido lograrse. Como Wozniak (1972) señala, en el fondo hubo una incomprensión de los principios metodológicos utilizados; al introducir un periodo de entrenamiento se cambiaron por completo las condiciones experimentales. El haber realizado con antelación un aprendizaje discriminativo, hizo que resultara completamente superflua la respuesta verbal, pues el sitio que ésta debería haber ocupado lo tomó una R de distinto tipo, la cual quedó, como era de esperarse, por completo desconocida. De todos modos, Miller y colaboradores comprobaron

que la realización de dos tareas a la vez, una verbal y otra motora, resulta ser muy difícil para los OV que, como los niños más pequeños de su experimento, no han automatizado en forma completa sus hábitos verbales.

El paso del control externo al interno lo demuestra una extensa investigación, pese a que ciertos resultados son actualmente contradictorios debido a la tendencia prevaleciente de utilizar promedios de grupos en las evaluaciones experimentales. Pero, respetando esa tradición, hemos tenido cuidado de citar en nuestro apoyo investigaciones con esas características. Un trabajo que en forma más precisa demuestra los pasos que se siguen en la transferencia del control del exterior a las cinestesias es el de Bem (1967), el cual, por las enseñanzas que es dable extraer del mismo, merece ser presentado en detalle.

Bem utilizó un tablero en el que se encendían unas luces que deberían apagar, apretando una palanca, los OV que participaron en el experimento: niños de 3 y 4 años de edad. En la fase en la que había que apagar los E, se procedió a cubrirlos, con el fin de apartarlos de la vista de los niños. En estas condiciones, sólo mediante una presentación de estímulos autogenerada podía cumplirse con lo requerido por el experimentador. Se realizó una prueba inicial para descubrir los OV que eran capaces de cumplir con esta tarea. Dicha prueba tenía tres partes; en la primera las luces se encendían y el OV las contaba; en la segunda había que repetir, en ausencia de los E, su conteo; por último, un número determinado de luces se encendía y, tras cubrirlas, se señalaba al OV que debería apagarlas. Se calificó entonces la corrección del conteo frente a los estímulos, así como en su ausencia; e igualmente, se evaluó la capacidad del niño para darse autoestimulaciones que le permitieran establecer una correspondencia entre el número de apretones que se daban a la palanca y las luces que se encontraban ocultas.

En el conteo con las luces presentes no hubo diferencias significativas entre los niños de una y otra edad; pero faltando los E, el éxito fue mayor para los de 4 años. La prueba de apagado de las luces no pudo ser resuelta por ninguno de los (O). Entonces, el examinador demostró cómo podía solucionarse el problema; encendió las luces, las contó, y una vez que estuvieron cubiertas repitió sus R de conteo al mismo tiempo que apretaba la palanca, para finalmente descubrir el tablero y enseñar que ninguna había quedado prendida. Los procedimientos de entrenamiento que luego se implantaron fueron: enseñar a contar a aquellos que habían tenido equivocaciones, e introducir un método de aprendizaje de conteo con luces ausentes, el cual consistía en ir desvaneciendo poco a poco los E para producir una transferencia del control externo al interno.

Después de que el experimentador había demostrado cómo solucionar el problema, se procedió a efectuar otra prueba. Volvieron a encenderse las luces, se les mostraron a los niños y, tras cubrirlas, otra vez se les pidió que las apagaran. A pesar de que en este caso contaban con estímulos internos que podían utilizar para resolver la tarea, los más pequeños no los emplearon pues se constató un nuevo fracaso; no así los de 4 años, quienes después de ver cómo había resuelto la prueba el examinador, actuaron en la misma forma para alcanzar también el éxito. Se siguió entonces con el entrenamiento de los que habían fallado. Teniendo las luces encendidas y al descubierto, los (O) aprendieron a contarlas y a apagarlas una a una. En la siguiente fase los E se fueron desvaneciendo; el (O) contaba y apretaba simultáneamente la palanca. Cuando la transferencia del control se aseguró, se observó que todos los (O) eran capaces de apagarlas, aun sin tenerlas frente a su vista, dándose a sí mismos las señales internas correspondientes. Se demostró de ese modo que no hay un proceso de maduración subyacente en la capacidad de emplear señales internas, sino que más bien en el fondo se encuentra un aprendizaje de discriminación.

Por otra parte, el control de RV no se concreta a R motoras como las que hasta el momento hemos estudiado, sino que puede extenderse también a E autónomas. Hudgins (1971), por ejemplo, condicionó hace muchos años la constricción y la dilatación pupilar, a un compuesto de EC del que una RV formaba parte. Los elementos no verbales del compuesto se fueron retirando paulatinamente, hasta que el RC quedó limitado a su aspecto vocal; posteriomente, dicho EC se convirtió en subvocal, sin que por ello perdiera el control. Roessler y Brogden (1966) también han producido vasodilatación sumergiendo el brazo de sus OV en agua caliente. Un choque eléctrico aplicado con posterioridad a esta operación, originaba vasoconstricciones; como EC para esta R se usó un tono. Por otro lado, la aparición de una luz roja controlaba una verbalización sin sentido que se hizo a la vez que se presentaba el tono. La repetición junto con el sonido de la verbalización a la que nos estamos refiriendo, en forma abierta o cubierta, llegó a controlar después la vasoconstricción. Cuando una RV que no se había correlacionado con el choque eléctrico, se repitió junto con el tono, no condujo a la R autónoma que se estaba midiendo, ello prueba el papel específico de la RV que se correlacionó con el E incondicionado.

Dean, Martin y Strimer (1968) convirtieron una RV en señal de aparición de un choque eléctrico, y a otra RV en EC de su retirada. Tras ese condicionamiento pasaron a un aprendizaje operante de emisiones de la respuesta galvánica de la piel. Un grupo evitó el choque

eléctrico presentando R galvánicas, y otro suprimiéndolas. Durante el condicionamiento operante una luz anunciaba el choque, que dejaba de darse si la respuesta autónoma era emitida en el sentido previamente asignado al grupo experimental. La suposición que sirvió de punto de partida a este trabajo era que a través de la mediación de la RV condicionada clásicamente, una u otra de las R autónomas iban a poder controlarse en el periodo operante; por ese motivo se tuvo como control un grupo que no pasó por la fase de condicionamiento clásico. Conforme a las predicciones, el grupo con RV controló sus R autónomas en la dirección correcta, incluso sin necesidad de una verbalización manifiesta.

Estos últimos experimentos, realizados con adultos, nos prueban que el control meramente cinestésico es factible aun en el dominio autónomo. Nos percatamos así de que se produce una progresiva diferenciación de las señales del 2º sistema, hasta un grado en el cual lo que en un principio fue un acto que abarcaba diversos efectores, se concreta e individualiza, restringiéndose a un nivel mínimo que no sobrepasa el dominio privado; suponemos que se llega incluso a utilizar en esos casos una sola unidad motora para realizarlo. Tal interiorización se hace evidente en el lenguaje, en el cual la pronunciación vocal abierta es sustituida por un habla interior (Vigotsky, 1964); pero es bueno recordar que no se limita a las respuestas verbales, sino que alcanza a todas las acciones susceptibles de conducir al reforzamiento, sin ser expresadas abiertamente.

El paso de las respuestas manifiestas, ejecutadas directamente sobre los objetos, a las R interiores cuyo valor es sólo de señal, se produce en el hombre gracias a ciertas circunstancias de carácter social, que obligan a diferir la conducta consumatoria.

"Pensar —decía Bain— es guardarse de actuar" (citado por Piaget, 1949). Una formulación semejante hizo Sechenov, quien afirmaba que los pensamientos no son otra cosa que reflejos interrumpidos al nivel del arco efector final.

El segundo sistema de señales se implanta firmemente debido a que proporciona estímulos autogenerados que guían a la obtención del reforzamiento, a veces en forma más segura que ciertas señales evanescentes del medio. Pero también una de las razones por las que se produce ese sólido anclaje de los actos motores interiorizados es que ellos, por sí mismos, llegan a ser reforzantes; la sociedad, sin embargo, impide la expresión abierta de muchas de estas señales. Es natural: las relaciones dentro de los grupos serían terriblemente perturbadas si los individuos manifestaran en todo momento la constelación de señales que los dirigen. Esa imposición de no formular abiertamente todo lo que se "piensa", de no sobrecargar con ruido inútil los cana-

les de comunicación, es decir, esa necesidad de atender al control de las RV abiertas en las labores cooperativas y evitar la expresión de RV impertinentes que puedan ser suscitadas por la situación, tener valor reforzante para el individuo, pero ser por el contrario aversivas al grupo, es lo que determina la interiorización.

En nuestra cultura hay un programa muy específico de castigos para la expresión abierta de ciertas señales de 2º sistema (véase lo que dice al respecto Skinner, 1957). Como tales señales siguen guardando un alto valor reforzante que no se contrapone a los valores más generales de la comunidad, no se pierden sino que siguen emitiéndose a nivel cubierto.

Para explicar la reducción de los actos de mero estímulo, Hull recurría a un mecanismo de economía biológica. A su tiempo criticaremos su formulación que, por otro lado parece convincente pero que tomada en su forma textual hace que se pierdan las íntimas relaciones existentes entre la conducta y el reforzamiento. Una R reforzada se mantiene a los niveles exigidos por el E+.

Como pilar de todo aprendizaje se encuentra la variabilidad, que previa al establecimiento de una R dada se presenta en la conducta. Uno de los casos más específicos de variabilidad, lo constituye la suma de activaciones generalizadas del RO que van a permitir que una de todas las R emitidas se fije al nivel requerido. Puede decirse que la escala de las operantes se recorre en el curso de la fijación de una respuesta; los valores que más se correlacionan con E+ son los que se mantienen.

En el aprendizaje de la operante que les permitió salir de la caja, en la cual se encontraban encerrados los gatos de Thorndike, terminaron por hacer actos meramente incipientes en virtud de que el examinador permitió que se bajara la escala de las operantes hasta niveles apenas perceptibles. Si en el muestreo de las suboperantes, realizado por el animal, se hubiese recogido su actividad preparatoria cubierta, amplificándola mediante instrumentos apropiados, podrían haberse llegado a consolidar incluso suboperantes de unidades motoras individuales.

La fina diferenciación que se hace de las suboperantes del 2º sistema de señales en el hombre, se ha logrado tanto a través de una temprana imposición de limitaciones a la expresión abierta, como mediante un hecho inherente a la propia producción del lenguaje. El encadenamiento sintáctico complejo de las RV exige que el sistema de la articulación se involucre en dos tipos de actividades simultáneas; una consiste en la emisión de R precursoras, y otra en la expresión abierta de las R que componen una frase dada, conforme a un modelo semejante al que trazamos para la memoria de corto término

(véase págs. 270-273). Debido a la necesidad de realizar ese tipo de actividades, se lleva a cabo una diferenciación verdaderamente asombrosa del espacio cinestésico del aparato articulador vocal.

Por otra parte, las respuestas no son provocadas únicamente por los E que les son específicos, sino también por los que les sirven de señales. Gran parte de la conducta de rememoración tiene su explicación en ello. Recordamos ciertos sucesos al ver sus señales; y recordar, como Guthrie (1952) correctamente lo indica, no es otra cosa que volver a presentar, modificada por las circunstancias del momento, la misma conducta que mostramos en la situación original. En el recuerdo, la conducta queda muchas veces circunscrita al espacio cinéstesico interno, porque en el escalamiento de las suboperantes que se produce a partir de los E señal, la falta de E+, o sea del estímulo que es señalado, detiene el proceso a la mitad.

Si el pensar engloba, entre otras actividades, el imaginar, el recordar y el formular planes, nuestro esquema de actos reducidos a nivel de señales sigue siendo válido. En palabras de Guthrie, "thinking occurs where action is blocked but it is nonetheless a conditioned response to the acting situation, including the situation within as well as the situation without" (obra citada, pág. 188).

Ahora bien, si por la falta de E+ la emisión de una suboperante es detenida, en el sentido de que no se sigue su escalamiento, la discriminación precisa de sus niveles no se hace necesaria, de la misma manera como no discriminamos secreciones de jugo gástrico debidas a la aparición de EC del alimento, las cuales no continuán dándose cuando el E+ no sobreviene. Aquí la sociedad interviene de nuevo para que el individuo descubra las señales reducidas que componen el recuerdo, o sea, la emisión de suboperantes que no son seguidas por E+. Las preguntas que incesantemente se le hacen a un niño sobre lo que hizo o dejó de realizar cuando los adultos no estaban presentes, hacen que se vuelva a esas sus suboperantes y que aprenda a discriminarlas.

TÉCNICAS INSTRUMENTALES PARA HACER PÚBLICAS LAS RESPUESTAS PRIVADAS

Por tanto, la interiorización y el aprendizaje discriminativo son consecuencia de múltiples sobredeterminaciones. Pero haciendo a un lado sus causas, que no por diversas dejan de ser perfectamente manipulables tanto en el medio cerrado del laboratorio como en el ambiente social, lo indudable es que plantean un problema al investigador,

pues en el momento en que las R pierden su dimensión pública y se convierten en señales internas, su examen objetivo se dificulta.

El uso de sistemas de señales privados introduce nuevas variables que necesitan ser controladas dentro del espacio experimental. La investigación de las mismas, muchas veces tiene que realizarse mediante inferencias (véase Ehrlich, 1966, y Le Ny, como ejemplos de esa táctica). Sin embargo, el camino a la dimensión interna no se encuentra por completo cerrado; mediante los instrumentos modernos podemos hacer públicos los fenómenos que tienen existencia privada.

Resulta factible trazar las vías que se siguen durante la interiorización, partiendo de los actos más gruesos hasta llegar a los más finos. Desafortunadamente, nuestras técnicas son imperfectas y un número impresionante de actos encubiertos todavía están fuera de nuestro alcance; pero mucho se ha avanzado desde la época en que en los estudios de Wurzburgo se empezaron a notar ciertas sensaciones subjetivas de tensión en los músculos durante la resolución de problemas, lo cual dio pie a que Titchner negara la afirmación tajante de los wurzburgueses, en el sentido de que existen pensamientos sin imágenes; según Titchener, en el fondo de todo pensamiento hay una imagen cinestésica. Washburn, con extraordinaria precisión, señala cuáles son las dificultades para reconocer subjetivamente el componente cinestésico del pensar: " . . . only when we localize a kinaesthetic process that we call it a sensation, and since we have seldom been interested in localizing our kinaesthetic excitations do not reveal themselves to consciousness as sensational" (citado por Humphrey, 1951, pág. 200).

Los vagos reportes introspectivos de sensaciones musculares durante el pensar se remontan a una época todavía más lejana.[30] Bain hablaba de ellos; Eidmann, en 1851, Geiger, en 1868, y Stricker, en 1880, habían descubierto en sí mismos articulaciones subvocales durante el lenguaje silente. A fines del siglo pasado. Curts utilizó un tambor que ponía sobre la laringe. Con ese aparato encontró movimientos laríngeos durante la ejecución de tareas del lenguaje llevadas a cabo silenciosamente (para una revisión histórica véase Humprey, obra citada; Locke, 1970; y Mc Guigan, 1970. En Mc Guigan, 1966, se ofrece una recopilación de textos originales).

Pero, en realidad, el fermento de muchas de las preocupaciones que a principios del siglo XX comenzaron a tenerse respecto de los movimientos reducidos que forman el núcleo de las actividades del

[30] Guthrie (obra citada) los lleva hasta un párrafo de San Agustín, que atribuye al demonio la capacidad de descubrir las intenciones de los hombres, fijándose en los movimientos reducidos que se producen durante el pensamiento.

pensar, hay que encontrarlo en la afirmación de Watson (1920, 1966), en el sentido de que el pensamiento no es otra cosa mas que un conjunto de hábitos laríngeos, los cuales constituyen parte principal de una suma de respuestas de las musculaturas lisa y estriada del organismo entero, suma de R cuya magnitud ha ido haciéndose cada vez menor en el curso de la ontogénesis, hasta perder finalmente su carácter abierto. Watson fue un precursor no sólo en ese dominio sino también en otras áreas que ahora han cobrado de nuevo vida como respuesta a una corriente crítica que, de manera correcta, ve en el rígido modelo E—R que en un tiempo imperó en la psicología norteamericana, un esquema explicativo insuficiente, copiado de conceptos de una física ya sobrepasada. Las hipótesis que hablan de respuestas mediacionales no serían, entonces, un complemento a las ideas watsonianas, sino su continuación lógica (Goss, 1961).

Es necesario reconocer, por otra parte, que el fundador del conductismo, para provocar la profunda agitación que su programa radical implicaba, utilizó una violencia de lenguaje que acarreó, como contrapartida, rechazos globales de sus puntos de vista. En esa forma, los conceptos que podrían haberle dado flexibilidad al sistema fueron olvidados muy pronto, lo mismo por sus seguidores que por sus oponentes. Al querer excluir de las investigaciones psicológicas todo aquello que no fuera observable, se desdeñaron fenómeos que ahora son susceptibles de hacerse objetivos mediante instrumentos electrónicos. No es este el lugar para discutir las causas por las cuales cayeron en el olvido las ideas de Watson acerca de las respuestas implícitas; ese tema excede los límites de esta obra y sobrepasa nuestros conocimientos sobre la materia. Con el objeto de insistir en la importancia de los métodos, haremos una breve disgresión.

Atribuir la falta de interés únicamente al rechazo de una doctrina que pretendía abatir métodos y conceptos consagrados (los de la introspección y los de la vida mental, respectivamente), hace olvidar el papel que desempeñan las técnicas de investigación. Además, el rechazo no fue absoluto pues hubo actitudes comprensivas precisamente en el área de las actividades implícitas. Así, en el Congreso de Filosofía que tuvo lugar en Oxford en 1920, bajo la inspiración de las ideas de Watson, se llevó a cabo un simposio sobre el pensamiento.

En las intervenciones de los diversos participantes se observa toda esa gama de reacciones despertada por el conductismo. Encuéntrase desde el rechazo motivado por la confianza en el método introspectivo (Pear, 1920) hasta la aceptación (Thomson, 1920), pasando por una crítica un tanto moderada (Bartlet y Smith 1920), pero no por ello falta de exigencia en cuanto a las limitaciones del modelo de aquel entonces.

Vemos pues, que la hipótesis de reducción de las R encontró algo de eco; no fue desarrollada, a nuestro entender, porque faltaron medios para lograr una amplificación que fuera lo suficientemente importante como para permitir el estudio objetivo de las actividades musculares implícitas. Si los primeros resultados hubiesen sido muy alentadores, la búsqueda de la instrumentación necesaria se habría impulsado. Lo rudimentario de las técnicas que en un principio se emplearon puede ejemplificarse con los trabajos iniciales de Freeman, en los que se usó una palanca para deformar, mediante presión, los tendones de los músculos y registrar en esa forma los más mínimos movimientos, los cuales eran ampliados por un espejo cóncavo que reflejaba un rayo de luz sobre una escala.

Cuando se recurrió a la electromiografía se obtuvieron datos más confiables; pero, como veremos después, su repetición es difícil. Esa cadena de obstáculos se aúna al tipo de preparación recibida por los psicólogos. Siendo estudiosos de la mente y puesto que a ésta se le caracterizaba por su intangibilidad e inmaterialidad, no era necesario formar a aquéllos en el uso de la instrumentación física; el único conocimiento que se les daba en el dominio de la técnica aplicada a las investigaciones conductuales, era el de los aparatos más sencillos para medir burdas respuestas musculares, concebidas como el producto final de estructuraciones psicológicas de importancia mayor. Cuando sobrevino la revolución conductista, no trajo consigo nuevas técnicas; obviamente, las respuestas de menor magnitud tuvieron que desatenderse. El que se perdiera la posibilidad de estudiar de un modo objetivo al pensamiento, condujo a los excesos de un esquema falto de finalidades, para el cual los únicos fénomenos reales eran los que tenían una existencia pública accesible a una observación que no requería casi de ninguna clase de ayudas.

La automatización de los registros aportada por la escuela skinneriana, significó un gran paso en ese aprovechamiento tecnológico, a cuya debilidad atribuimos en cierta medida algunas de las elecciones predominantes en las áreas de estudio psicológico. Como es natural, tuvo que empezarse con el registro de R de gran magnitud, capaces de disparar toscos artificos mecánicos. Al vigoroso movimiento actualmente en boga, que enfoca su interés hacia el estudio de la retroalimentación de las respuestas para obtener de esa manera el autocontrol, hay que reconocerle el diseño de circuitos que permiten la transformación de microvoltajes en cambios mecánicos de diversa índole (véanse, por ejemplo, los experimentos reunidos en *Biofeedback and self control*, 1971, y la revisión que bajo el mismo título se hace para trabajos publicados en los años subsecuentes).

Se cuenta pues ahora con el equivalente de la caja de Skinner para las suboperantes; en ese sentido ha trabajado Hefferline (1971). Pero en ese rápido vistazo que hemos dado a las posibles causas de que el problema de las R implícitas no haya atraído sino hasta fechas muy recientes a los investigadores, a pesar de que su formulación se remonta a mucho tiempo atrás, nos concretamos a la psicología norteamericana, heredera del legado de Watson. Otra es la perspectiva de los trabajos que se hacen en el mundo europeo, en el cual pueden distinguirse dos corrientes; ambas fundan sus hipótesis en el concepto de interiorización, pero una pretende objetivar las respuestas implícitas, mientras que la otra se conforma con inferencias que reciben la mayoría de las veces una formalización de tipo lógico.

La primera tiene sus antecedentes en Pavlov; la segunda se apoya en Piaget. Ambas pretenden basarse en la biología, pero mientras la escuela pavloviana emplea los métodos de la investigación fisiológica —recuérdese que Pavlov utilizaba precisamente esas técnicas—, la de Ginebra sigue más bien el método clínico. Parece entonces natural que sea la Unión Soviética el país donde se ha intentado la exteriorización de esas señales del 2º sistema de las que hablaba el fundador de la escuela rusa de psicología, señales cuyo principal asiento se encuentra en las cinestesias del aparato articulador vocal. Puede entonces observarse cómo el desarrollo de la ciencia de la conducta está íntimamente ligado a los instrumentos metodológicos existentes, y cómo la ideología imperante ignora las técnicas utilizadas en ramas afines de la investigación biológica, técnicas que podrían haberse aprovechado de no haber existido el prejuicio acerca de la inmaterialidad de los fenómenos mentales.

Pero no obstante la despreocupación que privó desde la época de Watson, con respecto a la necesidad de estudiar objetivamente las R internas, se realizaron trabajos muy importantes. Por ejemplo, a Jacobson (1966 y 1973) se debe uno de los programas experimentales más completos dedicados a poner en evidencia actos reducidos durante el pensamiento, la imaginación y el recuerdo. Mediante técnicas electromiográficas, aquel autor pudo poner al descubierto contracciones musculares incipientes en las zonas que directamente se involucraban en la actividad recordada, pensada o imaginada. Su éxito en la exteriorización de los estímulos cinestésicos internos se debe, sobre todo, al método que empleó. Los OV que estudió fueron sometidos a un entrenamiento intensivo en relajación, el cual implicaba que se discriminaran muy agudamente las sensaciones cinestésicas. Sus registros electromiográficos fueron tomados con electrodos de agujas en estados de completo relajamiento; de esta manera fue posible registrar incluso las actividades musculares más diminutas,

así como encontrar diferencias sutiles. Por ejemplo, se descubrió que la actividad recordada envuelve una menor actividad que la imaginada.

Partiendo de un fondo moderado de tensión, en el curso de nuestras propias investigaciones, en las que usamos electrodos de superficie, nos dimos cuenta de la dificultad de encontrar variaciones significativas en las señales de un integrador de la amplitud de la R miogénica. Por el contrario, en estados de relajación muscular, incluso a simple vista y a veces sin necesidad de recurrir al integrador, se descubren, en los electromiogramas de los niños que estudiamos, cambios de voltaje entre la línea casi isoeléctrica de reposo y los desplazamientos que sobre esa línea se producen durante el desempeño de R dirigidas a producir una estimulación privada.

El recurrir a las señales internas, ya sea a las del lenguaje o a otras de distinta índole, implica entonces, según lo ha comprobado Jacobson, la realización de los movimientos a través de los cuales se hace factible generar los estímulos que sirven de señal. (En Caron, 1966, se puede hallar una revisión de los estudios sobre el papel de los movimientos en las tareas imaginativas.) Cuando de alguna manera se suspende u obstaculiza la actividad muscular, el pensamiento y la imaginación se dañan. En relajación profunda los OV pierden toda actividad "mental" (Jacobson, 1929); incluso se han reportado disociaciones de los miembros en estados de tensión muscular "cero" (Green, Walters, Green y Murply, 1969).

Como lo ha hecho Rey (1948), en un bello estudio en el cual utilizó OV de 5 a 8 años de edad, en los niños pueden observarse cada uno de los movimientos generadores de señales. En la investigación de Rey se pidió que se ejecutara real e imaginariamente un dibujo; se observó que durante la imaginación se producían ligeros movimientos del índice. Cuando se pidió a los OV que suprimieran aquéllos, el tiempo promedio necesario para la imaginación aumentó; quizá eso se haya debido a que en algunos individuos hubo una reducción en las R dactilares que, a pesar de todo, siguieron estando presentes aunque en un grado casi imperceptible, lo cual ha de haber entrañado una dificultad discriminativa. O ese resultado se obtuvo tal vez porque en otros OV se produjo una transferencia a nuevas regiones motoras; así, se descubrió que la cabeza o los ojos empezaron a moverse en dirección de las líneas imaginadas y, consecuentemente, cambió el patrón estimulativo entre el movimiento realizado y el fantaseado, aumentando de igual modo los problemas discriminativos.

Por otra parte, la introducción de actividades incompatibles con la imaginada origina una de las dos alteraciones siguientes: imaginación incompleta con grandes lagunas, o pérdida de la regularidad de los actos en curso. El tiempo para la representación es superior al de la eje-

cución en los niños, pero inferior en los adultos. Según Rey, en los infantes la imaginación implica movimientos parecidos a los de la ejecución, mientras que en el adulto y en ciertos OV infantiles la representación se hace en otro grupo muscular; principalmente, en el articulador vocal, que por poseer señales de carácter sintético, o sea respuestas que engloban una sucesión de estímulos, permite que se produzcan aceleraciones del proceso.

Debe hacerse notar que por lo que respecta a otras modalidades sensoriales cuyo control motor se hace en forma extrínseca, como sucede con el ojo y con el oído, los mecanismos para la producción de la conducta imaginativa no difieren, por lo menos en cuanto a la actividad muscular que se exige para la generación de las señales internas, las cuales vienen a ser el substrato final del epifenómeno subjetivo. Hay, sin embargo, una distinción entre las acciones imaginadas que se representan directamente en el aparato músculo-esquelético, y las conductas visuales o auditivas que tienen lugar en el vacío. Las de orden puramente locomotor tienen su asiento en el propio músculo, siendo la rsp un derivado directo de la R miogénica. Las relacionadas con los telerreceptores visual y auditivo, poseen una fuente muscular pero son un subproducto de la respuesta motriz. En otras palabras, en el primer caso la rsp es señal de sí misma, mientras que en el segundo, es señal de otra Rs en los aparatos óptico o auditivo.

En el curso de diversas conductas sin apoyo estimulativo externo, se han descubierto actividades cuya magnitud en algunas ocasiones es mínima, sólo discernibles mediante electromiografía, ora en los músculos encargados de la actividad motriz ocular para Rs con carácter visual, tanto en la vigilia (Zikmund, Jacobson y Lorens y col., ya citados) como en el sueño (Dement, 1957); o bien, en la musculatura del aparato articulador, para conductas con representación ótica, como las alucinaciones que se producen durante las psicosis (Robert Greenblar, Solomon, 1951; Mc Guigan, 1966).

DEMOSTRACIÓN EXPERIMENTAL DE LA EXTERIORIZACIÓN DE RESPUESTAS PRIVADAS

EXPERIMENTO C

La participación específica de un músculo en el desempeño de una tarea de imaginación, demostrada por los autores a los que antes aludimos, se encuentra sin embargo sujeta a controversia, pues no en todos los casos se han descubierto las activaciones previstas; de esta manera, dicho campo resulta muy prometedor para el análisis expe-

rimental, más todavía cuando nosotros mismos, al tratar de comprobar los supuestos hullianos, sólo pudimos avizorar la posibilidad de que el músculo se mantuviera activo durante la generación interna de señales por parte del conjunto de respuestas preparatorias presentes en el momento en que se estaban dando las instrucciones. En todo caso, los escuetos datos registrados en el experimento únicamente indican que surge una predisposición a responder de modo encubierto, sin que en ninguna forma nos muestren la presencia real de r que ocurra cuando se está llevando a cabo la imaginación, aunque tal vez podría decirse que las respuestas se dieron pero a nivel mínimo, no detectable a través de los métodos de electromiografía de superficie que se emplearon. Nos quedaban entonces dos vías: captar la actividad más reducida mediante la introducción de agujas en el músculo estudiado, o emplear un procedimiento distinto que aprovechara las técnicas de moldeamiento de respuestas que hemos discutido con antelación. Decidimos utilizar este último porque constituía un método hasta entonces no explorado, que además se vinculaba en forma estrecha con los supuestos teóricos que nos guiaban.

La suposición inicial que nos planteamos al comenzar el trabajo experimental fue la siguiente: la presencia de respuestas preparatorias encubiertas parecía encajar en el modelo del conjunto de activaciones del reflejo de orientación moldeadas por las contingencias reforzantes antecedentes. Entonces, si mediante un programa preciso de E+ se fijaba una determinada respuesta de gruesa magnitud, bajo el control de una serie de estímulos discriminativos, podría esperarse la aparición de las activaciones preparatorias de dicha respuesta; por lo menos en las primeras presentaciones de los ED en una condición que requiriera una tarea ligeramente diferente, la imaginación, en lugar de la ejecución de las respuestas sometidas al control de los estímulos antes mencionados.

Si así fuera, el siguiente paso consistiría en establecer a través de E+, una magnitud previamente señalada para la respuesta encubierta, lo cual serviría para indicar que los niveles de la misma disminuyen siempre, dentro de los límites impuestos por el reforzamiento. Empleamos a seis de los niños que habían participado en el experimento A, de los cuales sabíamos que mostraban las activaciones preparatorias de los músculos que iban a intervenir en la tarea imaginada, pero que en el curso de las mismas no manifestaron ningún cambio en su electromiograma, utilizando el método de registro de superficie.

Tres de esos niños pasaron a formar un grupo de control para detectar los efectos del reforzamiento antecedente, sobre las que vendrían a ser las activaciones del RO; los otros tres constituyeron al grupo experimental.

Se tomó electromiografía de superficie del *orbicularis oris* y del *flexor digitorum sublimis*. Además se obtuvo un registro de la actividad ocular, por medio de dos electrodos colocados en el canto externo de los ojos, y un registro electrocardiográfico empleando la primera derivación; se obtuvo también un EEG a partir de $C_3 - C_4$. Las derivaciones fueron bipolares; en la poligrafía se usaron electrodos Beckman, excepción hecha del registro EEG, que se llevó a cabo con electrodos del tipo Gray Walter. El registro se hizo sobre papel, empleando un electroencefalógrafo Alvar de 10 canales.

Como estímulos discriminativos se emplearon una luz roja y una luz amarilla, colocadas frente al sujeto y prendidas manualmente por el experimentador.

Los sujetos, después de un reentrenamiento en relajación que se basaba en el método ya señalado en el experimento A, se sentaron delante de las dos luces, e inmediatamente después en forma verbal se les dieron las instrucciones correspondientes. A los OV del grupo experimental se les dijo: "¿Recuerdas las señales de tránsito? En ellas, una luz indica que puedes cruzar la calle; otra, que te debes detener. Lo mismo va a pasar aquí, en este juego que principiaremos. La luz amarilla significará que te debes poner a contar, en voz alta, del 1 al 10; la luz roja que debes ver esta figura (el experimentador le mostraba en este momento la figura a la que se refieren las instrucciones). En la calle, si cruzas cuando la luz del semáforo señala que te debes detener, te castiga el agente de tránsito, quien te impone una multa. Aquí también, si te pones a contar cuando necesitas mirar la figura, o te pones a ver la figura cuando tienes que contar, serás castigado con la pérdida de los puntos que vayas ganando. Por otro lado, obtendrás muchos puntos si haces la tarea que está permitida según indique la luz; ¿entendiste? Como en la otra ocasión, los puntos que ganes podrás cambiarlos por dulces. Antes de empezar quiero advertirte que para que ganes puntos viendo la figura necesitas seguir con tus ojos toda la línea dibujada de izquierda a derecha."

La figura a la que antes se hace alusión era una línea en zig-zag dibujada sobre una tarjeta de 12.5 por 20 cm que se puso sobre una mesa, en uno de cuyos bordes, el opuesto al OV, se colocaron las luces y los interruptores que manejaba el experimentador. Los puntos se marcaron en un registrador que estaba a la vista del sujeto y que era igualmente operado en forma manual por el experimentador. Una vez dadas las instrucciones, las luces se presentaron en series sucesivas de dos, con un intervalo de 5 segundos entre ensayos; cada luz permaneció prendida 7 segundos. La serie de dos luces duraba entonces 14 segundos. La secuencia total consistió de 5 series ordenadas: RA AR RA RA AR, en las que R = rojo; A = amarillo.

Si en los 7 segundos en que una luz se mantenía prendida el sujeto llegaba a involucrarse en la actividad correspondiente, el contador sumaba puntos; si aquél se equivocaba de tarea, los restaba. El experimentador iba diciendo en voz alta los números que aparecían en el contador.

El criterio que se fijó para dar el reforzamiento fue la audición de las RV o la observación en el polígrafo de movimientos oculares aumentados, tras de percatarse el experimentador de que el OV fijaba su mirada en la figura colocada sobre la mesa. A los sujetos del grupo de control se les dieron las siguientes instrucciones: "Vamos a jugar a que estás viajando en un automóvil. Cuando la luz roja se prenda tendrás que detenerte, para lo cual aparetarás este botón, que es un freno manual; todo el tiempo que dure prendida la luz mantendrás apretado el botón. Cuando sea la luz amarilla la que se prenda soltarás el botón; eso significará que pones en marcha el automovil. Si aprietas el botón estando prendida la luz roja ganarás puntos; si lo aprietas cuando éste la luz amarilla, los perderás. Como la otra vez, podrás cambiar por dulces los puntos que ganes."

El marcador funcionó como en el grupo experimental: sumó puntos al ser apretado el botón bajo el ED luz roja, y los restó si el botón se mantenía oprimido cuando la luz prendida era la amarilla. En voz alta el experimentador volvió a llevar el conteo.

En una nueva sesión de prueba que tuvo lugar el día siguiente al de la fase de aprendizaje de control discriminativo para la respuesta abierta, se les dijo a los sujetos: "Ahora, cuando veas la luz amarilla pensarás los números del 1 al 10; y cuando veas la luz roja imaginarás las líneas de esta figura". (Se mostró a los OV del grupo experimental la figura que habían observado en la sesión anterior, y por primera vez se presentó a los individuos del grupo de control dicha figura.) Se pasaron las 5 series a los sujetos de los dos grupos.

Resultados

Las dos primeras presentaciones de los ED dieron en los sujetos del grupo experimental una diferenciación verdaderamente sorprendente de la actividad muscular encubierta específica a la realización de los actos imaginados que se demandaron (véase figuras 18, 19 y 20). A la tercera presentación se observó una pérdida abrupta de la actividad del EMG del *orbicularis oris* en dos de los sujetos; el restante recibió reforzamientos contingentes a magnitudes arbitrarias de sus r, magnitudes previamente establecidas, y nos las perdió después de 10 secuencias.

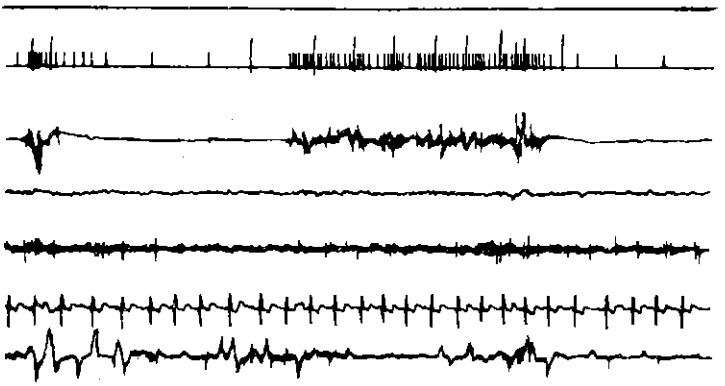


Figura 18. Movimientos oculares y EMG del *orbicularis oris* durante la imaginación visual de una línea en zig-zag, y de la imaginación verbal de la serie de dígitos. El número de movimientos oculares es de mayor importancia en la primera serie, mientras que el EMG del *orbicularis oris* sigue un comportamiento inverso. Puede igualmente observarse que los latidos cardiacos sufren una aceleración durante la imaginación verbal, tal vez porque la misma implica la participación de un número más importante de músculos que la imaginación visual. Canal 1: señales del integrador; canal 2: EMG del *orbicularis oris*; canal 3: EEG rolándico; canal 4: EMG del flexor *digitorum sublimis*; canal 5: ECG, y canal 6: movimientos oculares.

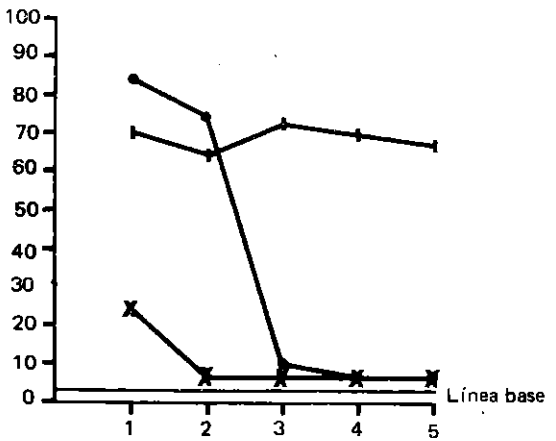


Figura 19. Variaciones de la actividad del *orbicularis oris* durante la imaginación verbal de la serie de los dígitos, y la imaginación visual de una línea en zig-zag durante presentaciones sucesivas de un ED que marca el momento en que dichas actividades pueden realizarse. Los datos fueron registrados en lo que sería una prueba de extinción, excepto los representados en la curva (|—|), que corresponden a un OV en el que se reforzaron magnitudes arbitrarias de actividad implícita (•: imaginación verbal; x: imaginación visual; —: línea base). En las ordenadas aparecen las magnitudes del voltaje, y en las abcisas el número de presentaciones sucesivas de los E.

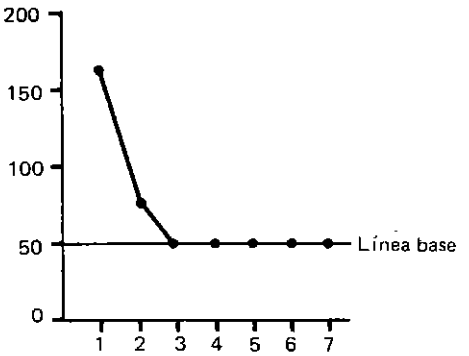


Figura 20. Variaciones de la actividad del *flexor digitorum* en el curso de 7 segundos de acción de un ED que marcaba con antelación la disponibilidad del reforzamiento, pero que ahora se presenta bajo contingencias cambiadas. El voltaje se representa, como en la figura anterior, sobre las ordenadas.

Remitámonos ahora a los datos cuantitativos; estos se obtuvieron de dos maneras: automáticamente, mediante el uso de un integrador que convertía los cambios de voltaje en señales discretas desplegadas en el tiempo y manualmente, midiendo segundo a segundo la amplitud de la espiga mayor en el electromiograma, y contando en el electrocardiograma (ECG) el número de pulsos que aparecieron en los periodos de 7 segundos de presentación de los ED; el punto R del complejo QRS fue el que se tomó como señal. Por lo que respecta a los movimientos oculares, éstos se contaron con base en el número de deflexiones de la plumilla en el periodo total de vigencia del ED; la amplitud de las mismas también fue considerada. Por último, respecto del EEG rolándico debemos decir que fue objeto de inspección visual, durante la cual no se observaron cambios que fueran claramente advertibles.

El integrador mostró en el *orbicularis oris* modificaciones de tal proporción que no hubo necesidad de tratar estadísticamente los datos. En el periodo de línea base el promedio de señales integradas fue de 7 para lapsos de 7 segundos. Durante la imaginación visual hubo un ligero aumento de 12 señales, en promedio, para un periodo semejante. El incremento se debió, sobre todo, a una actividad electromiográfica aumentada, de alrededor de 150 μv, que ocurrió invariablemente en el primer segundo de presentación del ED.

La actividad integrada promedio del *orbicularis oris* durante la acción del ED luz amarilla en sus dos primeras presentaciones, fue de 79 señales, lo cual correspondía a un voltaje de 120μv. El promedio para la serie total de ED luz amarilla fue de 37 señales (véase tabla 8).

A		B		C	
77	21	90	30	70	28
60	7	91	10	65	7
10	7	10	10	71	7
7	7	10	10	70	7
7	7	10	10	68	7
V	O	V	O	V	O

Tabla 8. Valores integrados del voltaje del *orbicularis oris* durante la imaginación verbal de la serie de los dígitos, y la imaginación visual de una línea en zig-zag. Los valores correspondientes al sujeto C se mantuvieron a un alto nivel gracias a la acción del reforzamiento. [A, B y C: sujetos; (o): imaginación ocular; (v): imaginación verbal.]

A	B	C
13	11	10
10	10	8
2	1	3
1	1	5
1	1	3

Tabla 9. Número de movimientos oculares durante la acción de un ED que señalaba a los OV que deberían participar en la tarea de imaginar visualmente una línea en zig-zag. Los datos para el sujeto C no son bajo extinción. Se emplean los mismos símbolos que en la tabla anterior.

En el *flexor digitorum sublimis* no hubo cambio alguno de la línea base bajo la acción de ambos ED; el voltaje se conservó siempre a 50μv. La línea base del electroculograma tuvo de uno a dos movimientos oculares rápidos durante los periodos de 7 segundos, que constituyeron las épocas de registro durante la imaginación vocal. En los intervalos interensayo se observó a lo más un movimiento; en la fase de imaginación visual los movimientos oculares aumentaron a un promedio de 11 para las dos primeras presentaciones del ED luz roja (véase tabla 9).

En el ECG los latidos cardiacos aumentaron de 9 cada 7 segundos, tanto en la línea base como en la imaginación ocular, a 11 cada 7 segundos durante la imaginación vocal en el transcurso de las 2 primeras presentaciones del ED (véase tablas 10 y 11).

En el grupo control, el *orbicularis oris* tuvo un aumento preparatorio de actividad en el momento de la primera presentación de ambos, ED, tanto el que correspondía a las *r* visuales como el que

A		B		C	
9	11	10	12	12	10
9	12	9	11	13	11
9	9	9	9	12	12
9	9	9	9	10	10
10	10	9	9	9	9
O	V	O	V	O	V

Tabla 10. Los valores brutos de las variaciones del ritmo cardiaco durante la imaginación verbal de la serie de los dígitos y la imaginación visual de una línea en zig-zag. Los datos para el sujeto C se obtuvieron bajo un programa de moldeamiento de sus R oculares y de sus r de actividad implícita articulatotia. Los valores correspondientes a las dos primeras presentaciones del ED que controlaba la imaginación visual difieren en forma significativa de los de la línea base ($t = 7.751$, con 5 grados de libertad; $P = 0.001$).

A	B	C
9	9	9
10	9	9
9	9	9
9	9	9
9	10	9

Tabla 11. Número de pulsos cardiacos en épocas sucesivas de 7 segundos, los cuales integraron el periodo de línea base para los sujetos cuyos datos se presentaron en la tabla 10.

A'		B'		C'	
29	30	25	30	17	20
7	7	7	7	7	7
7	7	7	7	7	7
7	7	7	7	7	7
7	7	10	7	7	7
V	O	V	O	V	O

Tabla 12. Valores integrados del voltaje del *orbicularis oris* durante la imaginación verbal de la serie de los dígitos, y en el curso de la imaginación visual de una línea en zig-zag, para los sujetos de un grupo control en el que el ED dispuesto para las actividades primero mencionadas controlaba previamente una actividad de tipo manual.

correspondía a las *r* que para producirse requerían de la acción propia de dicho músculo. Durante la ejecución encubierta de esas dos tareas el promedio fue de 10, que constituyó un aumento de 3 señales sobre el nivel de la línea base (véase tabla 12).

A	B	C
150	160	180
70	80	100
50	50	50
50	50	50
50	50	50
50	50	50
50	50	50

Tabla 13. Niveles de voltaje en μv para la actividad del *flexor digitorum sublimis*, en el curso de la primera presentación de un ED que duraba 7 segundos y que previamente había marcado la ocasión para que su actividad fuera reforzada, pero que ahora se muestra bajo contingencias cambiadas.

74	70	75
50	50	50
50	50	50
50	50	50
50	50	50
A	B	C

Tabla 14. Niveles de voltaje promedio en μv para el *flexor digitorum* durante 5 presentaciones sucesivas de un ED que en cada presentación se mantenía 7 segundos, y que señalaba previamente la disponibilidad de refozamiento, pero que ahora aparecía bajo contingencias cambiadas.

En la secuencia completa en la que estuvo presente el ED luz roja, el *flexor digitorum* mostró un aumento de voltaje de 4μv, pues el nivel promedio de la línea base fue de 50μv; y durante la realización encubierta de las tareas relacionadas con los músculos oculares y los de la articulación vocal, el promedio fue de 54μv. El aumento de voltaje, diluido en la secuencia de 5 series, se hace patente sólo cuando se analiza segundo por segundo la primera, en la cual durante los 2 segundos iniciales se observaron aumentos que fluctuaron, para todos los OV, entre un rango inferior situado en las cercanías de los 70μv y un voltaje máximo de 180μv (véase tabla 13), lo que implica un aumento de 70μv por encima de la actividad en reposo de dicho músculo.

Puede advertirse que el reforzamiento ejerció una influencia bastante marcada sobre los niveles de actividad de cada uno de los músculos estudiados, los cuales, sometidos al control de un ED bajo contingencias cambiadas, manifestaron la actividad que antes les era reforzada, suprimiéndola únicamente cuando perdieron la retroalimentación directa que provenía de la recepción de E+ (véase tabla 14).

Queda por explicar la brusca disminución de la actividad EMG encubierta. Seguimos suponiendo que es resultado de un aprendizaje de discriminación de *e* producto de magnitudes mínimas de contracción muscular; pero sigue faltando la prueba formal de ese aserto.

EXPERIMENTO D

Con uno de los OV del grupo experimental se continuaron las manipulaciones, haciendo ahora contingente la aplicación de E+ con un nivel arbitrariamente fijado de actividad del EMG del *orbicularis oris*. Los movimientos ampliados de los ojos también recibieron reforzamientos cuando aparecieron, como en el caso de la actividad EMG, estando presente el ED que les correspondía. Se exigían por lo menos tres movimientos oculares de 1 cm de amplitud para proporcionar el E+.

En lugar del contador se utilizó reforzamiento verbal en forma de exclamaciones del experimentador, del tipo de "muy bien", "lo estás haciendo como es debido", etc. El E+ se retiraba si los movimientos oculares disminuían en amplitud, o si el EMG disminuía. Se dieron 50 presentaciones de cada uno de los ED, comenzando la aplicación de la contingencia a partir de la primera secuencia de estímulos en la que se inició el cambio de la actividad de gruesa magnitud a la actividad cubierta.

Los niveles prefijados de aproximadamente 10 señales del integrador por cada segundo[31] estuvieron presentes en el transcurso de la serie final del ED luz amarilla, demostrándose el valor de E+ incluso para actividades no manifiestas de un músculo. Por lo que respecta a los MOR, el criterio que se siguió, como ya dijimos, fue de al menos tres movimientos de 1 cm de amplitud, presentes durante los 7 segundos de acción del ED luz roja. La fijación de esta respuesta resultó un tanto más difícil que la r EMG. Los MOR tendían a perderse muy pronto; pero con la serie final de ED comprobamos que el reforzamiento había sido efectivo, pues los MOR permanecieron.

Los datos precedentes apuntan otra vez a lo que ya habíamos señalado en la discusión del experimento A. Dadas ciertas circunstancias, imprecisas por cuanto a que se desconoce el grupo de contingencias ambientales que actuarán en ellas, es de esperarse un

[31] Como desgraciadamente no se tuvo un contador automático de las señales del integrador, el E+ se dio con el retardo que el tiempo de reacción del experimentador imponía. Las operaciones que se tuvieron que llevar a cabo para aplicar las contingencias fueron: las de contar los pulsos del integrador a medida que iban apareciendo; y una vez que su número llegaba a 10 en un segundo, proporcionar, como ya se dijo el E+ verbal.

despliegue del RO que manifieste mayores probabilidades de que las activaciones de mayor magnitud sean las que se haya correlacionado previamente con el reforzamiento. El hecho de que tanto en el grupo control como en el experimental se hayan observado actividades preparatorias ligadas a ED específicos, apoya firmemente lo anterior.

La aseveración de que en los actos imaginados intervienen los músculos que se ligan a la ejecución real de las respuestas, recibe también apoyo aunque no tan firme, puesto que ya vimos que las r encubiertas de al menos una magnitud que permita su detección por EMG de superficie, no se mantienen si no están sujetas a un programa explícito de E+, dispuesto para estabilizarlas.

EL SOÑAR Y LA EVOCACIÓN DE RESPUESTAS SENSORIALES A PARTIR DEL APARATO ÓCULO-MOTOR

De los datos anteriores se desprende también la suposición ya previamente considerada, de que no obstante que la actividad se localiza en un sistema muscular específico, el reporte verbal deja ver otro tipo de respuestas que ocurren en espacios distintos; el retiniano para el óculo-motor, y el auditivo para el fonador-vocal.

La localización en el aparato fonador de un sistema que genera señales dirigidas a evocar Rs en el oído, no debe ser motivo de sorpresa; ya hemos aludido a lo limitado del control muscular de la audición y a las estrechas correlaciones que se establecen durante el aprendizaje del lenguaje, entre las cinestesias que resultan de la articulación de las palabras y las Rs que son producto de los E auditivos que dichas pronunciaciones provocan. Hay pues una covariación entre los dos tipos de señales, pues incluso, como bien sabemos, la percepción de los estímulos del lenguaje recibe una ayuda transmodal de orden cinestésico. Así, en un momento dado y gracias a un aprendizaje extensivo, las propiocepciones de la región oral se convierten en señales privilegiadas para la evocación de Rs auditivas.

La musculatura ocular prepondera también en lo que respecta a la evocación de Rs visuales, pero aquí tiene lugar un fenómeno un tanto diferente. La relación de control entre una señal cinestésica del aparato articulatorio y una respuesta sensorial auditiva es de orden textual, como podría muy bien decir Skinner; o sea, cada R motora se acompaña de una y sólo una Rs. En el ojo las señales provenientes de las R de acomodación y de seguimiento pueden ser las mismas para E diferentes; eso da una mayor variabilidad a las respuestas condicionadas retinianas. El fenómeno del soñar es el que se acomoda de

una manera más precisa a las características que especificamos respecto del señalamiento cinestésico de las Rs visuales. Durante el periodo MOR, de acuerdo con los datos obtenidos en un sinnúmero de estudios, se produce la intensa y vívida imaginería visual propia de los sueños. Los despertares que se efectúan en las otras fases del dormir, de la I descendente a la IV, han dado lugar a reportes de fenómenos subjetivos de una distinta naturaleza; sobre todo, se ha obtenido el reporte de que en esos estudios tiene lugar una actividad que, si quiere clasificarse, parece mejor catalogarla como semejante a la del pensamiento (Pink, T, Foulkes, W. D., 1968).

Suponemos que las ensoñaciones constituyen el subproducto condicionado de la actividad de la musculatura ocular; o para decir lo anterior en una forma más clara, en términos que se emparentarían con los que James y Lange utilizaron para exponer su teoría de las emociones: soñamos porque movemos los ojos, y no movemos los ojos porque soñamos. Esta última conclusión encuentra un sólido apoyo en el hecho de que los neonatos, humanos e infrahumanos, presentan periodos de MOR que incluso tienen frecuencias y duraciones más altas que las propias del adulto (Kofwarg, Muzio y Dement, 1966); y obviamente, no nos asiste ningún derecho a suponer que esas fases de actividad ocular se vean acompañadas por experiencias oníricas (Snyder, 1971).

MOR es pues un fenómeno biológico que obedece a mecanismos todavía inciertos; pero sea cuales fueren sus causas, la confirmación de que está presente desde el nacimiento impide que se le considere como indisolublemente vinculado al soñar. La relación entre la actividad onírica y MOR es entonces resultado de una conexión temporal, el producto de una asociación condicionada. En la ontogénesis las primeras apariciones de MOR deben haber carecido por completo de cualquier contenido visual. Es la incidencia de movimientos oculares y Rs ópticas la que determinará posteriormente el momento de aparición del sueño en algún punto del desarrollo ontogénetico.

El orden secuencial de las distintas respuestas durante el soñar determina la precedencia de MOR. Así, se ha observado que el incremento que se produce durante MOR en la tasa de disparo de las neuronas visuales, se da después de las activaciones de los músculos del ojo (Valleala, 1967). La producción artificial de movimientos oculares durante el dormir ha producido ensoñaciones (Baldrige, Whitman, Kramer y Ornstein, 1968); y ambos resultados hablan de que la R muscular sirve de señal a la Rs, conforme al modelo del condicionamiento pavloviano que aquí proponemos.

Ahora bien, la falta de relaciones uno a uno entre R motrices y R sensoriales, dará al contenido del sueño una extensa variabilidad, que

dependerá del nivel de privación que el (O) tenga en relación con los diversos E+ del medio. La presencia de una Rs determinada podrá atribuirse a una alta probabilidad de emisión de la misma, presente en ese momento como resultado de las contingencias de reforzamiento imperantes en la vigilia. La afirmación anterior puede ser comprobada haciendo que uno de dos patrones estimulativos capaces de provocar un movimiento nistagmoide se convierta en ED, y otro en EΔ. Posteriormente, durante el dormir, se tiene que provocar artificialmente el movimiento nistagmoide bajo dos condiciones: una de privación de E+, y otra de saciedad. Es posible que el contenido del reporte en privación lo componga ED, mientras que en saciedad tal vez sea EΔ.

El carácter absurdo de los sueños ha sido objeto de infinidad de interpretaciones. Siguiendo nuestros supuestos, una de sus causas muy bien podría ser la aleatoriedad de los movimientos oculares. Llegados a este punto encontramos que coincidimos con Freud (1948). La hipótesis de que los sueños son realizaciones de deseos resulta válida en la medida en que la probabilidad de emisión de Rs depende de los niveles de privación. Las formulaciones en las que el contenido de los sueños se descompone en dos: un contenido latente y otro manifiesto, pueden ser traducidas interpretando abusivamente la teoría psicoanalítica, de la siguiente manera: el contenido latente representa la serie desordenada de respuestas sensoriales que en el aparato visual evoca MOR; el contenido manifiesto viene a ser el orden impuesto a ese caos por el reporte verbal. De esta manera trazamos el origen de los sueños con contenido visual hasta llegar a las señales dadas por MOR. Falta explicar las actividades comparables a las del pensamiento, que ocurren en los periodos NO MOR; o en otra palabras, en las fases de la I descendente a la IV y, sobre todo, en esta última según Foulkes y Vogel (1965), Pivik y Foulkes (1968) y Vogel y colaboradores (1966).

Si en la vigilia el pensar se correlaciona con movimientos musculares implícitos, principalmente del aparato fonador, en el sueño debe ocurrir lo mismo. Larson y Foulkes (1969), por ejemplo, han observado que hay menor recuerdo del sueño en condiciones de baja tonicidad muscular en el mentón, que en estados en los cuales el fondo tónico es importante. Kamiya (citado por Stoyva, 1965) ha descubierto asociaciones positivas entre aumentos en la actividad respiratoria en NO MOR y reportes de actividades "mentales". Como veremos más adelante, el lenguaje interno va acompañado de cambios respiratorios, por lo que el hallazgo de esta correlación durante el dormir está acorde con nuestras hipótesis. Wolpert (1960) registró en las partes distales de los brazos activaciones electromiográficas (EMG),

importantes durante el soñar; lo curioso de sus resultados es que registros de alto EMG en las zonas proximales no llevan a ningún reporte verbal. Según este autor, la susceptibilidad de las regiones distales de los brazos para evocar un reporte cuando se ponen en movimiento, explícito o implícito, se debe a la estrecha relación que existe entre el brazo distal y actividades como la de escribir, por ejemplo, que son de orden altamente verbal.

En los sordos, en un primer estudio realizado por Max (citado por Stoyva, obra citada), se descubrió que las R dactilares durante el dormir se correlacionaban con el soñar; empero Stoyva (obra citada) observó que el patrón cíclico de activaciones EMG de los sordos es parecido al de los normales, por lo que un elevado electromiograma dactilar coincide con MOR, siendo pues difícil afirmar que el sueño es un producto de las R dactilares. Esa suposición parece confirmarse por el hecho de que en NO MOR, brotes EMG dactilares en OV sin audición no llevan a ningún reporte.

El problema para establecer experimentalmente en NO MOR las relaciones que hay entre las actividades musculares por un lado y las del pensar por otro, reside en que se presenta una pobre discriminación en los periodos de predominancia de ondas electroencefalográficas lentas. La introducción de estímulos significativos en la fase IV origina además el RO, lo cual aumenta las frecuencias EEG a partir de δ, lo que a su vez implica una gruesa contaminación de los resultados; por tanto, ese dominio requiere de nuevas técnicas de investigación antes de que podamos hacer aseveraciones concretas sobre la existencia de relaciones claras entre una actividad muscular específica y los reportes de pensamientos que se producen durante tales estadios del dormir.

Ahora bien, los lazos entre R musculares y R sensoriales pueden ser múltiples; precisamente eso es lo que nos deja entrever el esquema del condicionamiento: cualquier grupo muscular, siempre y cuando tenga una inervación propioceptiva adecuada, podrá servir de señal a cualquier Rs. Brown (1968), por ejemplo, descubrió que hay OV que reportan imágenes visuales sin presentar movimientos oculares. En estos casos las líneas de la generación de las Rs retinianas deben trazarse a otros músculos que actúen como productores de señales. Como, por lo que sabemos, no se ha hecho ninguna investigación al respecto, no podemos aportar datos, salvo los que podrían extraerse de los asocionistas clásicos; liberándolos, claro está, de su apoyo ideacional que habría que traducir, para los fines de la investigación objetiva, en términos de la acción específica de un músculo.

ESPACIO ORGANÍSMICO Y OPERACIONES DE CONDICIONAMIENTO

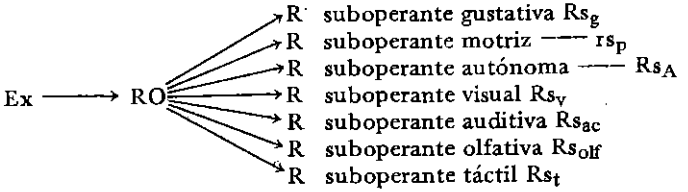
Todo el espacio organísmico queda entonces comprendido en la vasta red del 2º sistema de señales. Los E+ determinan, por su lado, la formación de ciertos conjuntos de R generadoras de estímulos que cumplen funciones de señal, y que se encuentran además en situaciones verdaderamente privilegiadas. De esos conjuntos en posición ventajosa conocemos tres: el del aparato articulador vocal, que hace el señalamiento de la mayoría de las Rs discriminables, producidas ya sea por estimulación interna o externa; el conjunto de músculos extraoculares, que funcionan como señal exclusiva de las Rs de la vista en la imaginación durante la vigilia y el sueño; y en las R dactilares del sordo, que sustituyen en cierto grado a las respuestas vocales.

La particularización de uno u otro de los sistemas mencionados en el espacio cinestésico global se hace, como acabamos de decir, merced a contingencias explícitas de reforzamiento; habrá diferencias tipológicas en el orden de los señalamientos hechos por los distintos individuos de una sociedad, en la cual se encontrarán sobre todo OV con predominancia visual o verbal, y en ciertos casos de OV con déficits auditivos serios; no costará trabajo decubrir en ellos claras precedencias para su sistema dactilar de R, en aquellas comunidades que ofrecen al sordo oportunidad de emplear un alfabeto manual. Sin embargo, al inicio sólo existía la matriz indiferenciada del RO.

En seguida recurriremos a un esquema que nos permita aclarar con mayor sencillez nuestros razonamientos; pero antes, cabe incluir aquí una nota aclaratoria ya conocida por nosotros. En la mayoría de las obras de psicología sólo tienen estatuto de R las reacciones musculares; nosotros hemos extendido el concepto para abarcar todo tipo de cambios que se producen en el organismo como consecuencia de una estimulación. Eso que podría parecer una falta de rigor de nuestra parte, nos permite, por el contrario, hacer a un lado algunos de los prejuicios ideológicos que ensombrecen la psicología desde la época en que se atribuyó a las acciones del hombre una causa inmaterial. Las ventajas que nuestra decisión acarrea aparecerán en seguida; distinguiremos las R en función de la modalidad que interviene para percibir las estimulaciones en cuestión. Entonces, como ya hemos dicho, el espacio corporal podrá dividirse en los espacios que a continuación se indican: cinéstesico, en función de las rsp; autónomo, por las Rs_A; visual, por las Rs_v; auditivo (Rs_{ac}); táctil (Rs_t); olfativo (Rs_{olf}), y gustativo (Rs_g).[32]

[32] Pensando en la sencillez de los esquemas que presentamos, excluimos las respuestas que se oponen a las fuerzas de la gravedad y las térmicas.

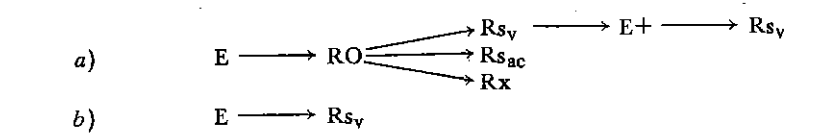
Los dos primeros corresponden a las modalidades de la interocepción; los que siguen, a las de la exterocepción. En el espacio cinéstesico podemos localizar varias regiones: oral, dactilar, locomotora y óculo-motriz. La singularización de estas zonas es producto de las contingencias de reforzamiento, muchas de ellas de naturaleza social. Si tomamos un E cualquiera del ambiente, que tenga una índole novedosa, se producirá la activación generalizada propia del RO:



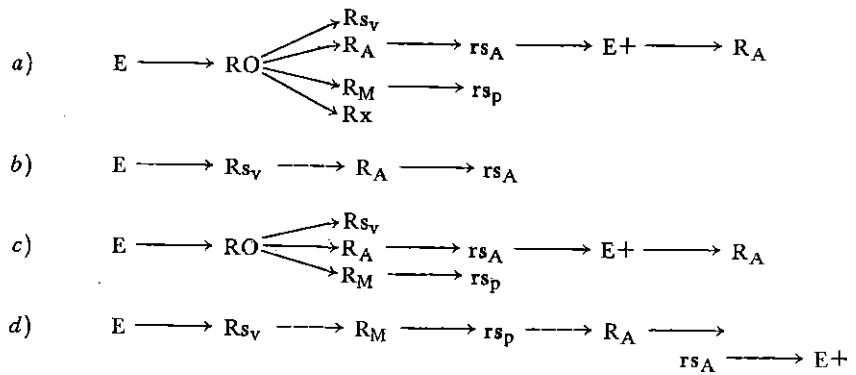
En otras palabras, el espacio corporal, en conjunto, entrará en actividad. Si al nivel de reposo lo llamamos nivel "cero", el nivel 1 corresponderá al RO. El problema para efectuar las mediciones de los distintos niveles consiste en que no se pueden fijar puntos estáticos, sino escalas variantes dentro de un continuo, que en el nivel "cero" corresponderían, tomando como criterio las respuestas electroencefalográficas, a toda una gama que va desde el α en vigilia, hasta sueño profundo con δ en la fase IV del dormir. El nivel 1, o activación del RO con emisiones de diversas suboperantes, se extiende en el continuo de la actividad α en vigilia, a la β; y en el dormir, de δ en fase IV, a θ o a δ.

Gracias a la recepción de E+ por una R emitida en uno de los espacios, el nivel 1 permite que la actividad se circunscriba a la región en la cual dicha R se localiza. A partir de ese momento, la R se escalará a los niveles requeridos por el reforzamiento; cuando esto se logre podrá decirse que se ha consumado el aprendizaje, y se pasará entonces al nivel 2. Pero de acuerdo con lo dicho en otro capítulo, hay un continuo que va de RO hasta el reflejo defensivo. Entonces, podremos establecer otros dos niveles: el 3, que corresponde a la respuesta de alarma, con un nivel máximo de activación y con dislocaciones de las operantes; y el 4, en el cual de nuevo la actividad se limita a una zona específica, lo que dará lugar al reflejo defensivo típico, en el cual se acude a diversos mecanismos reflejos para disminuir la estimulación.

De esta manera, en la transición del nivel 1 al 2 se presentará la secuencia siguiente cuando el reforzamiento sea homogéneo:



El empleo de E+ homogéneos facilita el proceso, dado que el escalamiento de las suboperantes se continúa en forma natural tras la recepción de E+. No sucede lo mismo cuando se usan reforzamientos heterogéneos, lo cual introduce en el proceso complicaciones; la secuencia de fenómenos en ese caso es:



El esquema anterior, sumamente simplificado, permite ver que la recepción de E+ homogénea sobre RA origina el escalamiento natural de dicha R, como en el modelo que presentamos primero. Una nueva aparición del E conducirá entonces a que la R suboperante autónoma se reitere; sin embargo, su emisión aislada no llevará al reforzamiento, por lo que el RO que ya se había extinguido volverá a surgir. Si suponemos que en el (O) existe una jerarquía de R establecida por los condicionamientos previos, operaremos entonces sobre un espacio corporal ya diferenciado, en el que las probabilidades de emisión de las suboperantes del RO favorecerán a una R más que a otras;[33] de este modo, el RO, en el momento en que reaparece se presenta envolviendo únicamente cierto número de suboperantes: aquellas que tengan, de acuerdo con la historia de reforzamiento del (O), las mayores probabilidades de ser emitidas. Hipotéticamente, en nuestro modelo hemos supuesto que las operantes motoras son las que se encuentran en tales circunstancias.

Siguiendo con el proceso, vemos que la presencia de las operantes motoras coincide con la aplicación de E+ sobre R_A; si esto se repite, se sientan las bases para que se forme la cadena de R que es característica del condicionamiento operante (véase pág. 193).

[33] Cuando se analiza el patrón de activación típico de la fase I MOR se observa que varía de individuo a individuo en lo que respecta al grado en que se activan los distintos sistemas (Hartmann, 1967); eso significa que el espacio corporal se encuentra diferenciado en un (O) adulto ya sea por el efecto del aprendizaje o merced a ciertas predisposiciones hereditarias.

Para la fijación de la operante se requiere, por otra parte, que el E+ se proporcione de inmediato sin que se produzca ningún retardo después de la emisión de R; pero si se introduce un reforzador secundario, como en el caso de los ruidos que produce la palanca al ser apretada en la caja de Skinner, se da pie a que se admitan pequeñas dilataciones. Habíamos dicho, empero, que las zonas privilegiadas de generación de señales se localizaban mediante el efecto de E+, el cual actuaba favoreciendo las R de esas regiones, en detrimento de las de otras. La especificación tenía lugar, además, a partir de una matriz indiferenciada. Antes de proseguir tenemos la obligación de precisar los alcances de aseveraciones que se prestan a mal entendidos. En realidad, el espacio corporal puede concebirse al principio como una matriz un tanto indiferenciada, en la que dentro de los límites de la estructura somática pueden moldearse las R más diversas, compárense para tal efecto el reflejo de Moro en un recién nacido y la caída de un gimnasta; o bien, los primeros balbuceos y los patrones articulatorios, tan diferentes unos respecto de otros en las distintas lenguas, o piénsese en las palomas de Skinner jugando tennis.

El hecho de que el sordo pueda utilizar su espacio dactilar como instrumento generador de señales, en vez del espacio oral que emplean con tal finalidad los (O) con audición, demuestra también el margen tan amplio que existe para el uso de las más diversas zonas en las tareas de señalamiento. Sin embargo, se nace con cierta jerarquía mínima de R, basada en las imposiciones estructurales de la especie; eso facilita el moldeamiento de las R posteriores y permite que el periodo de aprendizaje de las primeras respuestas se acorte. Creemos necesaria la aclaración anterior, para que no se olvide que nuestro esquema implica interacciones constantes entre el (O) y el medio, y que no consideramos posible la existencia de una R impuesta únicamente por uno de los lados de esos dos polos de interacción. El aprendizaje no es entonces otra cosa que una diferenciación de respuestas, o el establecimiento de ciertas magnitudes en el nivel de emisión de R. Tales magnitudes se van fijando en un orden secuencial en la escala de las operantes, para dar lugar a la topografía muy particularizada de las conductas que se adaptan en forma precisa al medio. Los aspectos topográficos del comportamiento son pues el producto de una combinatoria de diversas R con valores cuantitativos distintos. La medida de esos valores podrá hacerse por el número de unidades involucradas (véase pág. 32, 85 y 355 para la cuantificación de la R miogénica).

Pero en el proceso del aprendizaje no sólo se diferencian las R; de igual modo —repetimos aquí por su importancia algo que ya hemos señalado—, en el espacio organísmico total se delimitan zonas alrede-

dor de las cuales se concentran las probabilidades de emisión de las R. La razón para tal circunscripción es simple: las respuestas que tienen su origen en dichas zonas alcanzan correlaciones muy altas con el reforzamiento.

La división que hemos hecho del espacio organísmico total, en espacios definidos por modalidades sensoriales, nos permite tener una prediferenciación estructural antes del aprendizaje. Requisito básico para la primera descomposición de la realidad, es el que los analizadores se encuentren diferenciados; el aprendizaje sólo establece jerarquías entre los espacios así concebidos, pero dentro de ellos forma distinciones —las cualidades de la visión, el sabor, el gusto—, acumulando respuestas en zonas específicas. Para entender lo anterior piénsese en un OV con predominancia visual; sale sobrando decir que esa superioridad del sistema óptico ha sido producida mediante aprendizaje. Gracias a las correlaciones que se han formado entre ciertos patrones luminosos y el E+, se logran en este individuo las más finas diferenciaciones en la modalidad ocular; pero si, por ejemplo, su modalidad para el gusto se encuentra en la parte inferior de la jerarquía y se le dan a beber varias especies de un mismo vino, no sabrá catarlas, porque los estímulos le parecerán indistintos. No obstante, un acopio de reforzamientos en su conducta gustativa le llevará a hacer discriminaciones que antes le resultaban imposibles. Ese mismo sujeto con predominancia visual tal vez sea capaz de discernir cambios mínimos en las formas, pero no de advertir variaciones en el matíz lo cual demostraría que una modalidad que ocupe una alta jerarquía no es condición suficiente para que todas las dimensiones de los E que afectan a tal modalidad sea captadas en igual grado.

Los espacios de los que venimos hablando se hallan pues prediferenciados estructuralmente uno de otro, e indiferenciados en el seno de sí mismos. En principio permanecen aislados puesto que cada modalidad constituye una especie de sistema estanco. Ciertamente existen algunas relaciones entre cada uno de ellos y la motricidad, determinadas también por la estructura somática que se trasmite por herencia; pero tales vínculos son poco numerosos: corresponden a los arcos reflejos elementales de naturaleza innata. El condicionamiento es entonces un establecer ligazones entre uno y otro espacio o, dicho de otra manera, un asociar dos R con localizaciones en espacios diferentes o en zonas distintas dentro de un mismo espacio. Por ejemplo, el aparear temporalmente un E sonoro con un reforzante alimenticio, a la manera del condicionamiento pavloviano, da lugar a que se formen nexos entre el espacio auditivo y el autónomo. En la ilustración de Skinner (1953) sobre el ver condicionado, en la cual se constata una falsa percepción de color frente a una forma que siempre

aparece ligada a cierta sensación cromática lo que tenemos es una asociación entre diversas zonas de una misma modalidad. Ese tipo de ligazones pertenecen al 1er sistema de señales; pero cuando el (O) tiene una respuesta identificatoria para un E dado, R identificatoria en el sentido que aceptamos previamente, es decir que se encuentra bajo el control de parámetros muy particulares de estimulación, y cuando esa R se hace independiente porque empieza a apoyarse en sus propias retroacciones, entonces se pasa al dominio del 2º sistema.

El espacio más idóneo para la localización de R que gozan de una relativa autonomía es el espacio cinestésico, porque aquí el control de la R está dado en todos los niveles de su escalamiento. Retomando la imagen utilizada por Sokolov, podemos considerar a la musculatura, o sea el espacio cinestésico, como una especie de resonador que preserva las estimulaciones. El mantenimiento temporal de una E se realiza gracias a que la rsp dentro del espacio cinestésico se convierte en señal de otra Rs en un espacio distinto. La rsp se repite bajo un programa de tasa en aquellos casos en los que la guarda de dichos estímulos tiene que realizarse por periodos cortos. Por otra parte, la evocación de una Rs en el vacío sin previa aparición de su E, requiere igualmente que la rsp aparezca como señal. Tanto las emisiones de tasa para conservar E que se pierden inmediatamente después de su presentación, como los actos discretos de señalamiento, mencionados para explicar las Rs sin desencadenamiento externo, requieren sistemas muy finos de retroacción que sólo se dan en la cinestesia merced a la actividad moduladora del sistema γ (véase pág. 357).

La semindependencia de las cinestesias permite el autocontrol a nivel humano; ya trazamos su desarrollo al hablar de Vigotski y Luria (véase págs. 313 y sig.). A la sazón, lo conceptualizamos como la progresiva transferencia de una guía verbal auditiva externa al conjunto de regulaciones de carácter propioceptivo que se van interiorizando poco a poco en la zona articuladora vocal, para de esa manera dar lugar a un lenguaje interior que se apegue a las demandas de una comunidad poco dispuesta a verse perturbada por ruido inútil en las tareas cooperativas. Pero sigamos con nuestras argumentaciones, haciendo antes una breve recapitulación; habíamos dicho que los espacios se encuentran en un principio aislados, y que el condicionamiento funda relaciones entre ellos. La sola ligazón innata que existe en los espacios está dada por los arcos reflejos elementales de la conducta incondicionada. Cuando los que se unen son espacios con poca retroalimentación, no se sobrepasa el plano del 1er sistema de señales y de los modelos del condicionamiento clásico; pero en el momento en que el espacio cuyas respuestas sirven de señal depende menos de los E que le son extrínsecos, y más de sus propios mecanismos de con-

trol intrínsecos, entonces es posible que se tenga acceso al segundo sistema y que las estimulaciones ahora puedan autogenerarse. El espacio cinestésico se encuentra, de esta manera, en situación ventajosa para ser el asiento del 2º sistema.

Hay regiones dentro del espacio cinestésico que, por constituir los mecanismos regulatorios extrínsecos de otros sistemas sensoriales —tal como la zona óculo-motriz—, se convierten en el centro de asociaciones aprendidas con el sistema sensorial que modifican. Las ligas así establecidas pueden posteriormente dar pie a actividades de señalamiento fortuitas, como las de MOR en los sueños, o a otras como las de la representación imaginativa, cuyo comienzo es también azaroso; pero no obstante los orígenes tan modestos, terminan quedando bajo autocontrol. La zona óculo-motriz constituye un segmento muy importante de la red de estímulos autogenerados del 2º sistema de señales; sin embargo, la parte cardinal de dicho sistema se localiza en la región oral, punto en el que se producen todas las respuestas verbales. Las asociaciones que existen entre las zonas óculo-motriz, locomotora y táctil, por un lado, y los espacios con los que se relacionan, por otro, son de tipo unitario; es decir, cada R cinestésica tiene una y sólo una Rs. Puede darse el caso y eso acontece entre las R de los músculos oculares y las Rs retinianas, de que a cada R cinestésica correspondan varias Rs; pero la función de señalamiento de la R cinestésica estará sujeta a una jerarquización de las Rs, la cual es motivada por aplicaciones desiguales de E+.

Un tipo de asociaciones muy distintas se da entre las RV de la zona oral y todos los demás espacios. Primero: la región oral se convierte en una especie de eje que enlaza todos los espacios, en virtud de que con las RV se hace la designación de la mayoría de las Rs del (O). Segundo: las RV tienen funciones de síntesis, puesto que ligan a una sola R con varias Rs dentro de un mismo espacio, o incluso en espacios diferentes; pero la asociación entre estas R y las otras no sigue jerarquías de Rs. El E+ se da por igual a la RV frente a todas las Rs que se le vinculan. Mientras que la R cinestésica de otras zonas es una señal aislada, la de la zona oral es una multiseñal.

En otro capítulo (véase pág. 110) hablamos de síntesis heterodimensionales en una sola modalidad, y de síntesis heteromodales. Al traducir lo anterior al modelo que estamos utilizando ahora, tendríamos que las RV de la región oral se asocian a Rs de diversas zonas en un mismo espacio; y no sólo a ellas, sino también a Rs originadas en espacios distintos. Repeticiones de R a tasas fija y variable, y síntesis de E heteromodales dan a las cinestesias del lenguaje el extraordinario valor adaptativo que posee. En otras palabras, eso mismo dice Locke (1970) cuando afirma: "Its obvious that phonology is

not only a code which can be used to send and receive messages, but an encoding system which is used to convert and store language and non-language experiences and facilitate learning. The reliability of this nnemonic device may derive from the ≪additivy of cues≫, feedback from phoneme production, from the reduction of bits of information to chuncks or from using motor traces which may be more resistant to fading or interference than visual ones".

EL SISTEMA MUSCULAR: ESTRUCTURA, FUNCIÓN Y TÉCNICAS DE REGISTRO DE SU ACTIVIDAD ELÉCTRICA

Pero es tiempo de que conozcamos de manera un tanto detallada los mecanismos de la R en el espacio cinestésico. Un músculo está compuesto por un gran número de fibras, cuya contracción es la que da origen a los gruesos movimientos observables en el organismo. El diámetro que una fibra muscular alcanza se encuentra entre 10μm y 50μm; su longitud, sin embargo, puede ser del orden de los milímetros o de los centímetros (Lippold, 1967). Hay músculos en los que cada fibra es inervada por el axón de una neurona motora; otros en los que la inervación es más difusa, extendiéndose las terminaciones nerviosas a varias fibras. Denomínase unidad motora al conjunto compuesto por una célula nerviosa y las fibras que inerva. Los músculos encargados de las funciones estáticas se caracterizan por el hecho de que cada unidad motora abarca un número muy considerable de fibrillas; por el contrario, inervan muy pocas las motoneuronas que controlan los músculos que poseen una gran coordinación. Las diversas unidades motoras de un músculo no forman campos con una definición precisa, debido a que se producen grandes traslapes en la inervación de las distintas fibras.

La respuesta muscular, al ocurrir sigue una pauta que se llama de reclutamiento; es decir, al principio de la R sólo unas cuantas unidades motoras se contraen, pero a ellas se van sumando progresivamente otras unidades hasta que se alcanza la contracción total. Las fibras se ponen en actividad gracias al E de un impulso nervioso que es enviado por la motoneurona. Habiendo excluido del campo de estudio de la psicología los aspectos micromoleculares de la conducta, nos abstendremos de revisar los mecanismos íntimos de la R miogénica; bástenos decir que la porción final del axón libera un mediador químico, la acetilcolina, que depolariza la placa neuromuscular e inicia el proceso contráctil. Cada motoneurona tiene un ritmo espontáneo de

disparo; las variaciones en la frecuencia de sus ritmos, de 40 a 50 hertz, determinarán la extensión del número de fibras envueltas en una contracción, ya que así como para el conjunto total de unidades motoras de un músculo existe una pauta de reclutamiento, para el cuerpo completo de fibras de una unidad motora hay un patrón similar.

En general, la R de una fibra individual se apega a la ley del todo o nada; pero cada fibra tiene umbrales distintos de respuesta, lo cual permite que ante estimulaciones de baja frecuencia sólo se contraigan las fibras de límen inferior. A medida que los ritmos de disparo de la motoneurona se aceleran; van agregándose nuevas fibras, hasta que la unidad completa se pone en movimiento. De este modo, cabe distinguir dos pautas de reclutamiento: una por sumación temporal que corresponde a la intensificación de la frecuencia de los ritmos de la unidad nerviosa en actividad; y otra por sumación espacial, en la que los incrementos de los grados de contracción resultan de las intervenciones de otras unidades motoras (véase Dumoulin y Ancremanne, 1959; Basmajian, 1963; Fromkin, 1966). Entonces la intensidad de la R muscular depende, sobre todo, del número de unidades implicadas. Tenemos aquí, en forma concreta, la escala de las operantes de que tanto hemos hablado.

Los niveles pueden fijarse en esa escala ya sea dentro de una sola unidad motora, limitándose entonces a un rango de fenómenos que sólo son observables mediante el uso de instrumentación; o bien, ampliarse a varias unidades para dar lugar a los aspectos topográficos abiertos de la conducta, producto de una secuencia de cambios de magnitud de la R muscular. En un músculo aislado es factible reconocer esa rica topografía; pero cuando se hace que intervengan en el análisis grupos de agonistas y antagonistas, se desarrolla en el tiempo un cuadro más completo de la actividad en el espacio cinestésico global. Sabemos que esa dinámica sorprendente se establece por medio de fijaciones sucesivas de niveles a través del E+.

Pero, ¿cómo es capaz el (O) de detectar cada uno de los puntos de la escala de las operantes? En otras palabras, ¿cuál es el mecanismo de la propiocepción? Las rsp tienen lugar en una serie de estructuras cuya complicación se ha equiparado, desde los tiempos de Ruffini, con la de los aparatos óptico y auditivo.

Paralelas a las fibras musculares y con implantación en uno de los extremos, en la zona de tendinosa de uno y en la propia fibra muscular del otro, se encuentra un órgano denominado huso muscular; está compuesto por varias pequeñas fibras contráctiles que, para distinguirlas de las del músculo en el que se hallan implantadas, se denominan intraestructura fusiforme, mientras que a las últimas les daremos la designación de fibras extraestructura fusiforme.

Las fibras intraestructura fusiforme reciben una inervación aferente y otra eferente. Los receptores ubicados dentro del huso registran la longitud de las fibras, la tasa en la que cambia ésta, así como la tensión de las fibras. Las fibras intraestructura fusiforme se modifican por los estiramientos y contracciones de las fibras exteriores, así como por sus propias contracciones. Junto con los husos musculares actúa otro aparato receptor: el órgano tendinoso de Golgi, situado en el punto en el cual los músculos se ligan a los tendones. Los estiramientos del músculo aumentan la tasa de disparo de los receptores de la estructura fusiforme, mientras que las contracciones incrementan las de los del aparato de Golgi y disminuyen las de los receptores del huso.

Las eferencias a las fibras intraestructura fusiforme llegan a través de un sistema bautizado por Granit (1967) con el nombre de sistema γ, con base en el hecho de que la tasa de conducción del impulso nervioso en sus fibras es de 20 a 44 metros por segundo. Los axones que excitan con sus eferencias la región exterior del huso, conducen el impulso a una velocidad que varía entre 60 y 115 metros por segundo. En función de su rápida tasa de conducción se agrupan en un sistema de fibras nerviosas al que se le conoce como α.

Gracias a la eferencia γ las rsp reciben una precisa modulación, ya que los impulsos nerviosos que llegan a las fibras intraestructura fusiforme dan lugar a que el huso se acomode a todas las variaciones del sistema de cuya actividad informa; incluso a las mínimas. Las fibras que parten de esta estructura, concretamente de las terminaciones anuloespirales que se encuentran en el huso muscular, llevan las aferencias del estado del sistema a la velocidad de conducción más rápida que se da en el organismo: alrededor de 100 metros por segundo; esa tasa tan alta permite que el músculo se ajuste inmediantamente a las exigencias del movimiento que se está realizando. Así pues, existe en los centros nerviosos una conexión entre unidades α y γ, que explica la coordinación motriz; por ejemplo, si se suprime el control γ en una preparación fisiológica que se llama organismo α, se produce una conducta errática semejante a la que aparece en los síndromes cerebelosos (véase Granit, 1967, para toda la discusión anterior).

A nivel estructural, queda de ese modo confirmado el control propioceptivo; resulta fácil de ahora en adelante imaginarse cómo el (O) fija en la escala de las operantes las magnitudes de R requeridas. Sólo nos resta hablar más del medio instrumental que nos permite seguir las variaciones en esa escala, no sólo en la topografía exterior sino también dentro del espacio interno.

Lo último que acabamos de afirmar parece contradecir los principios que sustentamos en el primer capítulo, en el sentido de que el co-

nocimiento de los aspectos topográficos de la conducta es innecesario en el análisis funcional. Ese punto de vista sigue siendo el nuestro, porque no nos interesa individualizar las variaciones concretas que se producen en la escala de las operantes para cada acto conductual, lo cual nos llevaría a una amplísima enumeración de todos los moldeamientos que puede sufrir un músculo. El objetivo de nuestro estudio es más bien analizar las relaciones que se forman entre las diversas R, independientemente de su magnitud; y esto último es lo que nos hace buscar todas las posibilidades de la instrumentación que nos permitirá hacer públicas las respuestas privadas, ya que de no hacerlo así perderemos algunos de los eslabones de los encadenamientos que nos preocupan.

Una vez que conocemos los mecanismos de la respuesta muscular, estamos en mejor posibilidad de justificar la instrumentación que hemos utilizado. Habíamos dicho que la R se inicia por un impulso nervioso que provoca una despolarización, la cual es determinada por los cambios en las concentraciones de iones de sodio y potasio en la membrana celular. El fenómeno eléctrico que así se produce es factible que sea registrado mediante electrodos colocados directamente sobre la membrana, los cuales registrarán las variaciones de potencial entre las regiones en descanso y las depolarizadas; o, lo que es más importante todavía, en virtud de que tanto los tejidos como los fluidos son buenos conductores, los cambios de potencial serán detectables incluso en zonas adyacentes. De ese modo se abren dos posibilidades para el registro de los fenómenos eléctricos que ocurren en los músculos, o sea para la electromiografía, la cual podrá ser de superficie con electrodos puestos sobre la piel encima del músculo; o profunda, mediante agujas que llegan directamente a las miofibrillas.

Para EMG de superficie los electrodos se colocan, por lo común, uno sobre el músculo y otro sobre el tendón (Demoulin y Ancrename, 1959). El potencial registrado por un electrodo se origina en las fibras más cercanas a el. Entre más alejado se encuentra un electrodo de un músculo, más pequeñas serán las espigas; inversamente, más amplios se harán los potenciales cuando el detector se acerque al músculo, lo cual permitirá registrar la actividad de un mayor número de fibras; la pauta de reclutamiento será entonces registrada como un aumento progresivo del voltaje. Ahora bien, los potenciales generados por los tejidos biológicos son muy bajos; de ahí que sea necesario amplificarlos. Los aparatos actualmente en uso amplifican los potenciales en una relación de 10^6 o 10^7; gracias a ese aumento es posible desplegar una señal visual en la pantalla de un osciloscopio de rayos catódicos, o bien inscribirla ya sea sobre una emulsión fotográfica o sobre un papel que se hace correr bajo un sistema de plumillas. Cuando esto

último se lleva a cabo se pierden algunas de las variaciones finas de la actividad, por la propia inercia mecánica del aparato propulsor de las plumillas.

En los registros, los cambios de potencial aparecerán como deflecciones de la línea base del despliegue. La altura de la deflección nos dará el voltaje; y el número de oscilaciones, la frecuencia. Un músculo totalmente relajado, dará una línea isoeléctrica. En pocas ocasiones se logran líneas base tan perfectas; en general, lo que se obtiene es un tono muscular constante que cumple ciertas funciones antigravitatorias. La contracción de un músculo es un fenómeno fásico; dura tan sólo unos cuantos segundos. Para mantener una contracción se requieren estimulaciones nerviosas constantes, lo cual se logra cuando la motoneurona dispara a su tasa máxima. Es imposible mantener contracciones prolongadas en un músculo, debido a que sobrevienen fenómenos de fatiga; por ello, a fin de conservar el tono se recurre a una especie de rotación de las unidades motoras en actividad. De ese modo el escalamiento de las operantes o la pauta de sumación de una R, no sigue en todas las ocasiones la misma distribución espacial en el campo completo que ocupa un músculo. El orden en que se activen las unidades motoras es, en consecuencia, azaroso para la misma R emitida en momentos diferentes.

¿Cómo se concilia lo anterior con las hipótesis que hemos formulado para explicar los mecanismos de la memoria de corto término, o con los datos de Basmajian (1963) de condicionamiento operante de una sola unidad motora? El E+ nunca se da en condiciones tan estrictas como las que Basmajian impuso; sin embargo, sus resultados nos muestran que cuando se obliga a un (O) a responder sólo con una unidad motora, y no con otra, lo hará sin mayores problemas. Para el señalamiento en el 2º sistema, si bien en ocasiones quizá sea necesario que se satisfagan requerimientos tan rigurosos, las más de las veces lo único que se exige es cierta pauta de estimulación: la de una unidad motora activada arriba de un fondo tónico dado, sin importar el punto preciso del músculo en que dicha actividad se realice. La equivalencia en las R —en este caso, la equivalencia de las rsp— se adquiere en virtud de que el E+ se otorga a todas por igual. Durante el proceso de interiorización, el reforzamiento llega al azar a las distintas unidades motoras del músculo, permitiendo así que adquieran todas ellas la misma función de señal; pero no como unidades localizadas, sino como generadores de una estimulación que modifica fásicamente el fondo tónico general. En la realización de la mayoría de los estudios que ya hemos mencionado se emplearon electrodos de superficie, con los cuales no es posible captar las actividades más delicadas; sin embargo, a pesar de tan pobres técnicas exploratorias se han obtenido resultados

alentadores en la exteriorización de las R privadas en un gran número de OV.

A fin de poder cuantificar los registros y descubrir incluso las más mínimas variaciones, se ha recurrido al uso de aparatos de integración o rectificación de señales electromiográficas, los cuales convierten los cambios de voltaje o las modificaciones en la frecuencia que ocurren en cierto periodo temporal, en señales discretas que se despliegan espacialmente; o bien, producen curvas de diversa amplitud, según la frecuencia del ritmo o la amplitud de la señal rectificada.

La exploración de la zona oral, principalmente de los músculos *orbiculares oris,* depresor del labio inferior, los inervadores de la motricidad de la lengua y los laríngeos, ha llevado a descubrir elevaciones en el voltaje de las señales electromiográficas recogidas específicamente de dichas estructuras anatómicas, en el curso de actividades con representación verbal. Los EMG de grupos de efectores que no se ocupan en la generación de señales de tipo lingüístico, permanecen sin cambios significativos a lo largo de tales tareas, por lo cual la hipótesis de que el uso de un lenguaje interiorizado entraña la presencia de actividades implícitas en el aparato articulatorio, parece tener fundamento. Sokolov ha encontrado tales actividades en el *orbicularis oris* y en la lengua, tanto en tareas con soporte visual concreto (1966), como sería el caso en la resolución de la prueba de matrices progresivas de Raven, como durante el razonamiento abstracto (1967 y 1973). Dichas actividades del aparato articulatorio aparecen en forma de un tono muscular aumentado y sostenido a lo largo de todo el periodo en que el OV se involucra en la búsqueda de la solución al problema que momentos antes se le ha planteado. Interpuestos en ese fondo de tonicidad se descubren componentes fásicos que, según este autor, representan los actos articulatorios específicos del lenguaje interior.

La cinerradiografía ha permitido (Zinkin, 1968) confirmar los datos EMG para las reacciones musculares más gruesas, pues la resolución mental de problemas o la articulación silente van acompañadas muchas veces por cambios claramente discernibles del tracto resonador y del aparato articulatorio. La presencia de esos movimientos fue descubierta hace muchos años con burdos artificios mecánicos colocados en la boca; deformaciones de esos aparatos servían para detectar el movimiento, por ligero que éste fuera. En esa forma se registraban tanto los movimientos respiratorios como los de la lengua, con el resultado de que durante las operaciones aritméticas mentales y la lectura silenciosa se observaban alteraciones en las curvas que se obtenían mediante esa clase de procedimientos. En particular, la lectura silenciosa daba lugar a curvas semejantes a las de la lectura en alta voz. Al comparar las curvas de la respiración en la nariz, el pecho, el abdomen y

la boca, se vio que sólo la de la boca era modificada por la ejecución silenciosa de tareas verbales; la escritura originaba igualmente cambios en la curva respiratoria en la boca. Hubo, sin embargo, OV en los cuales las diversas curvas permanecieron inalterables, tanto en las tareas verbales como en las no verbales (Reed, 1916).

La medición de la columna de aire que se exhala desde los pulmones, a la tráquea, la laringe y la boca (Round y Poffinberger, 1966), ha llevado también a comprobar la presencia de movimientos ya sea laríngeos u orales en el pensar, pues dicha columna sólo es afectada si encuentra una obstrucción en su camino; datos que hacen suponer la existencia de esas obstrucciones se tienen cuando se analizan las medidas que se toman cuando un OV habla para sí mismo, sin ninguna expresión sonora abierta.

INTERFERENCIA CON LA PROPIOCEPCIÓN Y OBSTACULIZACIÓN DEL PENSAR

La tasa en la cual se generan las señales de tipo articulado, ya sea internas o externas, así como la interferencia mecánica con el aparato fonador, son fuentes muy importantes de evidencias que apoyan la suposición de que la actividad de señalamiento constituida por el pensar ocurre en el espacio cinestésico, particularmente en la zona oral. Respecto al primer problema se ha visto (Landauer, 1966) que con la práctica convergen los ritmos de pronunciación y pensamiento de las RV; o sea, no es factible pensar palabras o números en una forma más rápida que la que se requiere para su pronunciación. Cabe así afirmar que una señal bien puede ser interna o externa, pero que el tiempo de su generación no excede al que necesita para producirla el aparato muscular encargado de tal tarea.

Por lo que respecta a la obstaculización mecánica, hay aquí un cambio genético relacionado íntimamente con el proceso de desarrollo del lenguaje interior. En los niños la actividad mental se inhibe casi completamente si se utilizan procedimientos severos para detener los movimientos de labios y lengua (Zinkin, obra citada, 1968); los adultos resisten más a las interferencias.

Luria (1959) reporta el caso de un paciente que era incapaz de hacer discriminaciones finas de sus e propioceptivas; este paciente era perturbado en sus "procesos mentales" en una forma muy significativa, cuando se ejercían sobre su lengua ligeras presiones que limitaban la libre movilidad de ésta.

Kail (1969), al trabajar con adultos ocupó el aparato articulador con respuestas en cierta manera incompatibles. Una de esas R tenía

un carácter automático: la pronunciación repetida de una sílaba sin sentido. La aparición de las otras R requería el uso secuencial de diversas señales autogeneradas, a fin de establecer las condiciones necesarias para la evocación de la R final, cuyas asociaciones con las condiciones estimulativas iniciales eran de tipo mediato; o dicho más llanamente, las R exigidas en la tarea de índole no automática eran las soluciones que tenían que darse a pruebas aritméticas o de razonamiento. Pues bien, en esta última tarea se encontró un número mayor de errores cuando se mantuvo ocupado el aparato fonador, tomando como punto de comparación el promedio de respuestas correctas que los OV alcanzaron en las condiciones de control en las que se dejó libre al aparato fonador.

Los resultados anteriores están de acuerdo con la hipótesis que guía nuestros trabajos, aunque existen también datos contradictorios. Cuando se utilizan sistemas mecánicos de registro o de obstrucción, se puede pensar que el hecho de que no se encuentren en algunos OV cambios evidentes en sus desempeños verbales, o en la actividad muscular de base, se debe a que la obstrucción no fue total, o bien a que las actividades implícitas encubiertas no se hicieron explícitas debido a una instrumentación que no tomó en cuenta una gama más amplia de posibilidades de R.

La EMG, grosera como sigue siendo, tiene sin embargo un rango de detección mayor; a pesar de ello, siguen encontrándose OV que no muestran cambios en la región oral cuando están involucrados en problemas que requieren señalamientos verbales. Hay una relación directa entre el grado de complicación de los problemas y la activación de la musculatura oral o lingual (Bassin, 1963). Los OV que han recibido un entrenamiento académico casi no muestran incrementos en el voltaje en los músculos orales cuando realizan actividades de tipo intelectual (Novikova, 1963).

Los datos anteriores no se oponen a la hipótesis, porque ésta postula una progresiva reducción de las señales. La EMG de superficie deja escapar todavía buena parte de la estimulación interna. El hecho de que el muestreo del espacio oral se limite a las zonas accesibles, deja todavía un número importante de músculos por explorar; no se ha dicho pues la última palabra. Pero independientemente de los fracasos que se han tenido cuando se ha intentado exteriorizar algunos de los señalamientos privados, lo que sí es cierto es que aun cuando la tecnología con la que contamos puede decirnos, dentro de ciertos límites, si una estimulación interna está ausente o presente, la identificación de las configuraciones del e está lejos de lograrse. A este respecto, resulta todavía más grave constatar que incluso al nivel de las respuestas abiertas no ha sido posible establecer relaciones uno a uno entre pautas

EMG y los aspectos topográficos de la R que se estudia. Los primeros resultados han sido verdaderamente muy modestos. Entre algunos de esos logros se cuenta la identificación, mediante el promedio de múltiples registros, de los patrones de actividad EMG que corresponden a los altos consonánticos /p/ /b/ (Lysaught Rosov y Harris, 1961: Fromkin, 1966) y /j/ (Mac Neilage, 1963), los cuales para su pronunciación afectan músculos bastante accesibles a la técnica de superficie.

Si se recuerda la forma en que se comporta un músculo, será fácil reconocer las dificultades que ese tipo de investigación entraña, pues con base en las mismas propiedades elásticas de las fibras musculares un estímulo nervioso originará respuestas de magnitudes diferentes, según el estado en que encuentren las miofibrillas en el momento de la estimulación. De esta manera, el lugar que un fonema ocupa en una serie articulada, determinará las exigencias mecánicas que deberá cumplir el tracto articulador para su pronunciación. Muy diferentes serán pues los requerimientos para articular el sonido final /o/ en la palabra "búho" o en el vocablo "vaho". Como Mac Neilage (1970) nos hace ver, cada fonema es producido por un conjunto perfectamente individualizado de posiciones articulatorias; pero para llegar a fijarlas dentro del orden serial de la pronunciación de una palabra, el OV tiene que atenerse a las demandas mecánicas que establecen tanto los elementos antecedentes como los consecuentes.

El empleo de la técnica de promedios y el uso de computadoras, así como la aplicación del reforzamiento operante a configuraciones topográficas perfectamente bien delimitadas, permitirán en un futuro próximo reconocer los e que funcionan a nivel privado. Por el momento conformémonos con saber si están presentes o ausentes, lo que ya es un paso importante en la investigación.

SINTAXIS DEL LENGUAJE INTERNO. LA GRAMÁTICA SIMPRÁXICA

Hemos concebido la interiorización como una progresiva transferencia del control externo al interno, que implica un aprendizaje en discriminación de las señales privadas. Hull (1930) hacía especulaciones sobre la pérdida de elementos de la secuencia de actos de puro estímulo. Vygotsky (1964), siguiendo caminos diferentes y utilizando las RV como modelo de comportamiento interiorizado, llegó a conclusiones semejantes. En el señalamiento interno no es necesario disponer la constelación completa de señales que en el exterior guía la conducta de un (O); bastan algunas de ellas para satisfacer las nece-

sidades del control. El lenguaje interior se vuelve eminentemente predicativo ya que no es ineludible, como en la comunicación abierta, formar frases completas. Cuando se habla a otro es indispensable señalarle el sujeto y lo que se predica del mismo; pero cuando se habla para sí, referirse al sujeto puede ser redundante, ya que es factible que su señalamiento sea dado por una modalidad sensorial diferente de la cinestesia. Por ejemplo, si vemos un mueble de un tamaño desmesurado no tenemos que decirnos, suponiendo que el ver tal objeto desencadenara una secuencia de RV internas: "la mesa que se encuentra al fondo de esta habitación es gigantesca". La RV adjetival "gigantesca" cumplirá todas las funciones de la frase precedente, pues los primeros señalamientos sensoriales de tipo visual cumplen con la función de designar al sujeto y su localización en el espacio.

Otro problema sería explicar por qué surgió la RV "gigantesca" y por qué no nos conformamos con los indicios ópticos para evaluar su tamaño. Hipotéticamente tenemos derecho a pensar que en este caso la RV funcionó a la manera de las ayudas transmodales que permiten caracterizar mejor un E; y de hecho sabemos que cada vez que la particularización de un estímulo no se logra fácilmente, recurrimos a apoyos de tipo transmodal. Ahora bien, si en nuestro ejemplo, en lugar de juzgar para nosotros mismos las dimensiones del mueble, nos vemos precisados a hacerlo para otros, tendremos forzosamente que recurrir a la frase completa, excepto cuando estamos seguros de que el E llamó igualmente la atención de nuestro interlocutor, ocasión en la cual nos conformaremos con una simple predicación, como la que utilizamos para nosotros mismos. Vigotski hace ver que esta tendencia a sólo predicar es muy común en el lenguaje de personas que se conocen desde hace mucho tiempo.

Experimentalmente, se ha hecho variar la certeza de las conjeturas de un locutor sobre el grado en que su oyente sigue las instrucciones que aquel le está dando, y se ha observado que existe una relación inversa entre el supuesto acatamiento y el número de RV empleadas para expresar la instrucción. Una mayor obediencia determinará un menor número de RV (véase Loewenthal, 1968). Los patrones aprendidos con las R abiertas son, pues, los mismos que ocurren en el dominio de las R encubiertas.

La sintaxis del lenguaje interno es la misma que la del externo en ciertas circunstancias particulares, en las cuales las constricciones del ambiente verbal no son tan perentorias. Los ejemplos del lenguaje de los amantes que Vigotski pone en su libro (1964), ilustran en forma muy viva lo anterior. Los gemelos estudiados por Luria (Luria y Yudovitch, 1959), que se expresaban casi monosilábicamente, representan un caso extremo en el uso de señalamientos sin la validación

consensual, llamada así por Sullivan (1963). El rápido aprendizaje del habla apegada a las reglas de la gramática que estos gemelos presentaron en el momento en que se les separó, demuestra el papel decisivo del reforzamiento en la imposición de cierto tipo de órdenes estructurales para las respuestas del 2º sistema. Los gemelos, al sólo depender uno de otro para la aplicación de los E+, desarrollaron una gramática simpráxica, es decir, una gramática ligada directamente a la acción motora; pero cuando la aplicación de los estímulos reforzantes se hizo depender de articulaciones verbales completas, entonces tuvieron necesidad de relacionar sus RV apegándose a la sintaxis, modificando en consecuencia su comportamiento. En nuestro modelo las articulaciones sintácticas de las RV ocurren en la zona oral. La simpraxis constituye una ordenación de respuestas que toma el espacio cinestésico completo, para hacer los encadenamientos de las R que sirven para la comunicación. Un ejemplo de frase simpráxica sería la de apuntar a una flor con la mano y decir "bonita"; gran parte del lenguaje interior tiene ese carácter.

Entonces, en la ontogénesis de la interiorización podemos seguir fácilmente la transferencia del control del exterior a las cinestesias estudiando esos pasos graduales en los que progresivamente se hace el traslado de la dirección exteroceptiva, y en particular del comando verbal externo del adulto, a la guía interna de las señales autogeneradas, con sus procesos de discriminación de estímulos de magnitud cada vez más reducida; y asimismo está a nuestro alcanze la realización del análisis de la estructura sintáctica de las acciones interiores, tomando en cuenta que el establecimiento de nexos entre las R, ya sean públicas o privadas, obedece siempre a los mismos principios; y si en ocasiones se ve que la gramática de las r privadas es distinta de la de las públicas, esto se debe al cambio en las contingencias de reforzamiento. Empero es factible, como ya vimos, hacer que la sintaxis se convierta en una simpraxis; que la gramática de la lengua de la comunidad, modelada con base en experiencias colectivas, adquiera la estructura que sólo es válida para circunstancias de reforzamiento particulares.

Si queremos hacer el sumario de los estadios en la interiorización, o de las fases por las cuales se pasa para adquirir el autocontrol; tendremos: 1º seguimiento de órdenes externas provinientes del adulto 2º autogeneración de señales de guía expresadas vocalmente en voz alta, lo cual corresponde al lenguaje egocéntrico de Vigotski (obra citada); 3º lenguaje cuchicheado, y 4º lenguaje interior.

En un bello estudio de Kohlberg, Gaeger y Hjertholn (1968) se confirman algunos de los pasos de esta evolución, al descubrirse que las curvas correspondientes a los lenguajes egocéntrico y cuchicheado forman, en el curso del desarrollo, imágenes en espejo. Al principio

predomina el lenguaje egocéntrico; a una edad más avanzada la declinación de este último coincide con el aumento del lenguaje cuchicheado. Resulta tentador suponer igual covariación en las curvas del lenguaje cuchicheado y del lenguaje interior.

Ahora bien, en el desarrollo de la sintaxis, la sintonía con las contingencias de reforzamiento aparece en los estudios del aprendizaje del lenguaje, en los cuales puede verse la manera en que el uso de ciertos elementos de la frase, como los subordinados, los artículos o los auxiliares para tiempos verbales (Hagel, 1969), se relaciona con la necesidad que el ambiente va imponiendo al niño, de hacer diferenciaciones más precisas de los estímulos y del tiempo, y así como de las circunstancias en los que se producen, para en esa forma obtener de los adultos el E+.

IMPLANTACIÓN DE LA SINTAXIS

La sintaxis va implantándose en la medida en que se imponen sobre la respuestas dos tipos de control: *a*) el control de rasgos discriminables de los estímulos externos sobre las R del aparato articulador, y *b*) el control que los e producidos por las respuestas ejercen sobre otras respuestas.

Al principio, y este es un fenómeno constatado por todos los estudiosos, hay un estadio en que el niño responde a los estímulos del lenguaje sin ser capaz de generarlos; o sea, como se dice habitualmente, "la comprensión" precede a la expresión (Stark, 1969). Cuando la posibilidad de autogenerar las señales del 2º sistema se ha alcanzado, se observa que en la estructuración de la frase, preponderan los órdenes perceptuales; y aun cuando hay datos inconsistentes con la idea de que se produce una progresiva liberación de las secuencias sensoriales, el análisis de las frases de los adultos permite ver que en muchos casos no se tiene el más mínimo respeto por el verdadero orden de los fenómenos en el ambiente. Cuando se llega a este nivel puede afirmarse que el control se ha hecho intraverbal. Los dos pasos genéticos anteriores implican transferencias del control del exterior a las cinestesias; así pues, seguimos comprobando una misma tendencia evolutiva para fenómenos diversos.

Habrá quien afirme que lo que interioriza el adulto es un conjunto de reglas gramaticales que le habrán de permitir formar toda la infinita variedad de frases que son posibles dentro de un lenguaje (véase

Chomsky, 1967).[34] Para esta posición las emisiones secuenciales de las RV no se realizan siguiendo una serie de estímulos que van determinando punto por punto su arreglo en la oración. Aceptar tal suposición significaría, a su entender; primero, que las únicas frases producidas serían las escuchadas, pues sólo de esa manera podría establecerse la relación uno a uno que necesita haber entre los elementos dentro de la frase para que sucesivamente vayan convirtiéndose, cada uno de ellos, en generadores de los que les son consecutivos; segundo: si se supone que la relación entre los elementos no es uno a uno sino probabilística, lo cual permitirá la producción de frases distintas de las meramente escuchadas, entonces para la formación de las asociaciones entre todos los elementos posibles de una frase, hay que suponer un tiempo que excedería con mucho al de cualquier vida humana mientras que es un hecho cotidiano ver que el niño, desde sus primeros años, construye frases completamente nuevas que nunca antes había oído.

Las anteriores críticas a un esquema como el que sustentamos en esta obra parecen bastante convincentes, pero son producto de una evaluación grosera de lo que constituye un estímulo y una respuesta. Para muchos miembros de la escuela cognoscitivista, como herencia tal vez de la visión estructuralista estática del movimiento de la Gestalt, las pautas estimulativas con las que a nivel subjetivo se nos presenta la realidad, dan origen a una y sólo una respuesta. Lo que se les escapa entonces es la estructura compleja de estímulos y respuestas, y lo que vendría a ser la formación de estereotipos dinámicos, para emplear la terminología pavloviana, compuestos por múltiples elementos. La serie de los E tiene su contraparte en una serie correspondiente de R desencadenada, una vez que el estereotipo se ha formado, por una señal de la serie de los estímulos.

Ya vimos (véase págs. 122 y 238) cuán complicados son los mecanismos de la percepción de los E más simples; para el caso de las RV, lo ya apuntado en esa discusión sigue siendo válido. Las RV están constituidas por una cadena de actos motores, cada uno de los cuales genera una rsp susceptible de convertirse en una multiseñal, es decir,

[34] No podemos hacer aquí un análisis concienzudo de los errores que comete Chomsky, entre los cuales el del ineísmo es uno de los más graves; el comprometernos en esa tarea nos desviaría de nuestros propósitos iniciales. Por otra parte, carecemos de la preparación que nos permitiría evaluar en detalle tales teorías. Por esa razón debemos aclarar que nuestras afirmaciones se limitan a los puntos de vista expresados en los textos a que haremos mención en las referencias bibliográficas. Si en otras obras se ofrecen opiniones distintas y entonces nuestro juicio al trabajo total del autor que criticamos resulta injusto, eso será debido a nuestra ignorancia.

de integrarse a un proceso estocástico.[35] Las condiciones bajo las cuales cada rsp entrará en relación uno a uno con un acto motor, o en las que se convertirá más bien en una multiseñal dentro de un cuadro probabilístico, estarán determinadas por las variables específicas de integración de las cadenas de respuestas verbales en el curso del aprendizaje. Para decir esto de una manera más simple: la reunión de actos motores dentro de una cadena sintética morfemática, o sea la formación de una palabra, así como la reunión de palabras dentro de cierto número de expresiones verbales, que no son otra cosa más que meros estereotipos, no va más allá de los límites en los que todavía son válidas las relaciones uno a uno. Como diría Miller (1965), de esta manera se explica un número muy reducido de fenómenos lingüísticos; por ello es necesario acudir a las relaciones probabilísticas a fin de analizar el lenguaje viviente.

Hasta el momento nuestro problema consiste en demostrar la falta de propiedad de las críticas de los cognoscitivistas; sigamos la secuencia de nuestros razonamientos. Habíamos indicado que cada acto motor puede convertirse en una multiseñal; para lograrlo sin tener que aparearse previamente con todas las respuestas que está en posibilidad de suscitar, se requiere que el conjunto de estas últimas contenga una invariante, un rasgo en común, ya sea e o E asociado, que las haga funcionalmente semejantes. De esta manera, el cálculo del tiempo que se necesita para formar las asociaciones puede reducirse. Recuérdese en este punto lo que decíamos cuando mencionábamos el condicionamiento operante verbal; existen en las palabras prefijos y sufijos que funcionan como estímulos. Las asociaciones no se establecen entre R aisladas, sino entre clases de respuestas. La formación de una clase de RV no sólo está dada por ciertas características estimulativas que le son intrínsecas, como sería el caso de los sufijos y prefijos antes mencionados, sino también por sus relaciones con las contingencias ambientales. Una RV sustantivada, entonces, se aplica únicamente a un E bajo ciertas contingencias que serán distintas en el caso de una RV adjetival.

Cuando se estudian los aprendizajes discriminativos que se realizan con ayuda de RV, se observa que el uso de vocablos carentes de significado sirve para facilitar la discriminación; pero también se llega a

[35] Recuérdese que en un proceso estocástico markoviano un estado E en un tiempo n+1, es independiente de los estados en los tiempos 0, 1, 2 . . . n -1, cuando el estado en el tiempo n es conocido. Por lo que respecta a las composiciones lingüísticas, un estado recurrente del que hablamos permite que la cadena secuencial se mantenga apegándose a las limitaciones que dicho estado impone; o expresado lo anterior en otros términos, impide la fuga de ideas haciendo que cada una de las RV se relacione con lo que sería el sujeto de la frase.

concluir que algunas de las propiedades estimulativas propias y específicas de las RV utilizadas orientan el aprendizaje en el sentido de una aceleración o de un retardo de las discriminaciones. Por ejemplo, si se agregan desinencias a las sílabas sin sentido, para sustantivarlas, adjetivarlas o hacerlas cumplir funciones de verbo, se descrubre que las RV sustantivadas o adjetivadas aumentan más la facilidad de la discriminación que las sílabas con desinencia verbal. Lo curioso es que los grupos con este último tipo de etiquetas se comportan como los grupos de control que no reciben respuesta verbal alguna (Stephens, 1968). Como es obvio, eso quiere decir que la R no actúa agregando un fondo inespecífico de estimulación, sino que más bien establece condiciones extremadamente particulares de señalamiento con base en las asociaciones que cada uno de sus elementos haya formado con otra clase de RV, de R motoras o R sensoriales. Una RV con una desinencia que se asocia a estados o a acciones, y no a cualidades de los objetos, no favorece la aprehensión de estas últimas características de los E.

Las palabras pueden agruparse, pues, en categorías o clases, de acuerdo con las invariantes que comparten. Si se les clasifica sobre la base de su radical se forman familias de términos, emparentados por su ligazón a ciertas cualidades de los ED extralingüísticos que los controlan. Si son los elementos desinenciales o inflexivos los que se toman, se obtienen grupos de RV con función gramatical común. En la ordenación de elementos en la frase se atiende no a la pauta estimulativa sintética de una RV, sino a ciertos elementos de esa pauta susceptible de convertirse en señal condicionada. Sufijos y prefijos satisfacen esas condiciones, por repetirse en diversos contextos gramaticales guardando siempre una determinada relación con otros elementos.

De esta manera, para el establecimiento de la sintaxis, la conducta debe quedar bajo el control de otra conducta dentro de un proceso que Skinner (1957) denomina autoclítico. En ese proceso las relaciones se establecen entre los elementos invariantes de las respuestas: así, el género de los artículos determina el de los sustantivos, y este el de los adjetivos. Pero a su vez, el artículo dispone probabilidades de aparición no sólo de un elemento desinencial, sino de una pauta compleja cuyo enmarcamiento debe limitarse a ciertas clases gramaticales, como podrían ser la de los adjetivos o los sustantivos, excluyendo en consecuencia otras RV como las comprendidas en la categoría de los verbos.

En primera instancia podría pensarse que lo que se forma es una cadena de Markov con las probabilidades establecidas en cada caso, conforme lo que se señaló en párrafos anteriores o sea, a la presentación no de respuestas unitarias sino de ejemplares de clases de R más amplias. Sin embargo, un análisis más detallado de lo que efectiva-

mente sucede permite desechar el modelo de las cadenas de Markov (véase por ejemplo, Staats, 1970), así como encontrar una multideterminación para cada una de las RV que forman una frase.

ESTABLECIMIENTOS DEL ORDEN DE LAS PALABRAS EN LA FRASE

El proceso de establecimiento del orden de las palabras en la frase no es lineal de izquierda a derecha, sino que implica determinaciones ajenas a la estructura de la composición lingüística del momento (*ibid*), así como otras que provienen del llamado extremo derecho de la cadena secuencial de respuestas. Ejemplifiquemos lo anterior suponiendo que tenemos un conjunto finito de RV y que en un momento dado, de los ED que las controlan manejamos sólo cinco; Tendremos entonces:

RV	1	"flor"	RV	5	"agradables"	RV	9	"se"
RV	2	"roja"	RV	6	"La"	RV	10	"que"
RV	3	"manos"	RV	7	"encuentra"	RV	11	"entre"
RV	4	"recuerdos"	RV	8	"trae"	RV	12	"mis"
						RV	13	"me"

Los estímulos para esas RV serán: E_1, E_2, E_3[36] y e_1, e_2. Los primeros son estímulos en el exterior, los segundos vienen a constituir señales internas. La producción de estas últimas es el resultado de un condicionamiento; es decir, surgen como el componente estimulativo de las RC que se dan a E_1 y E_2. De tal suerte, dados E_1 y E_2, tendremos siempre una probabilidad muy grande de que aparezcan e_1 y e_2. Si se afirma además que esos cuatro constituyen las circunstancias discriminativas que disponen la expresión de una serie de RV, entonces, para predecir qué forma tendrá la emisión si:

1) RV6 ⟶ RV1 ⟶ RV2 ⟶ RV10 ⟶ RV9 ⟶ RV7 ⟶ RV11 ⟶ RV12 ⟶ RV3 ⟶ RV13 ⟶ RV8 ⟶ RV4 ⟶ RV5

(La flor roja que se encuentra entre mis manos me trae recuerdos agradables.)

[36] La naturaleza de los E la marcan sus respectivos numerales; E_1 entonces es el patrón de energías designado por RV_1 o, expresado más llanamente, E es una flor y así sucesivamente.

2) RV4 ——→ RV5 ——→ RV13 ——→ RV8 ——→ RV6 ——→ RV1 ——→ RV2 ——→ RV10 ——→ RV9 ——→ RV7 ——→ RV11 ——→ RV12 ——→ RV3

(Recuerdos agradables me trae la flor roja que se encuentra entre mis manos.)

3) RV5 ——→ RV4 ——→ RV13 ——→ RV8 ... RV3

(Agradables recuerdos me trae la flor, etc.)

4) RV13 ——→ RV8 ——→ RV4 ——→ RV5 ——→ RV6 ——→ RV1 ——→ RV2 ——→ RV10 ——→ RV9 ——→ RV7 ——→ RV11 ——→ RV12 ——→ RV3

(Me trae recuerdos agradables la flor, etc.)

u otros órdenes sintácticamente posibles, será necesario que manipulemos las contingencias de reforzamiento puestas en vigor por la presentación de los estímulos que controlan a las RV en cuestión. Si hacemos mayores los costos por respuesta para E+ a RV4 y RV5, entonces la probabilidad de que se siga el orden 1 será más alta que para los otros órdenes.

Por otra parte, dando elevados costos de respuesta a RV1, los órdenes 2, 3 y 4 serán más probables. Las operaciones para aumentar los costos de las respuestas ya las conocemos, a partir de los trabajos de Findley de análisis de multioperantes (véase pág. 194); aunque es cierto que TF de respuestas no homogéneas dentro de amplias clases, explican parte del fenómeno, algunos otros casos resultan mejor comprendidos en términos de la aleatoriedad o densidad de E+. Para que lo anterior resulte más claro, trataremos de que nuestra ilustración sea más concreta. Así, el que el OV se fije en mayor medida en los E que en sus e puede depender del hecho de que bastan unas cuantas referencias a los E externos para obtener E+, mientras que la aplicación del reforzamiento tal vez no se realice inmediatamente, sino hasta que se hayan emitido varias RV que sirven de tacto a un e. Las RV no necesariamente deben ser las mismas; por eso señalábamos que no tienen que ser homogéneas, aunque funcionalmente es ineludible que pertenezcan a la misma clase. De este modo, si padezco cefalea el E+ quizá no se me proporcione a la primera emisión verbal con la que señale que me duele la cabeza, sino después de reiteradas afirmaciones de este hecho, expresado con distintos términos. Se puede en este caso suponer que frente a dos estímulos, uno en el exterior y otro interno, ligados a padecimientos cefálicos, la probabilidad de que se haga primero un tacto verbal frente al E externo, será mayor que para su concomitante privado.

Respecto a la aleatoriedad y densidad de E+, es presumible que el reforzamiento rara vez caiga frente a RV a e, mientras que tenga una

densidad muy grande delante de RV controladas por estímulos públicos. Obviamente esas contingencias pueden invertirse, y con ello las probabilidades de aparición de RV; pero hasta el momento sólo hemos explicado por qué aparece primero RV1 o RV4, y no hemos aludido a los problemas de seriación de las R.

Dada pues una probabilidad muy alta de que sea RV1 la primera respuesta, entonces tendremos que la probabilidad de que aparezca precedida además por RV6 será elevada, pues la emisión de RV1 ha recibido, en ocasiones anteriores, un mayor número de reforzamientos cuando se ha presentado formando parte de una cadena de RV de dos miembros, que cuando ha aparecido aislada. Resultará de esta manera que RV6 será determinada por RV1, aun antes de que esta última surja como emisión abierta; de ahí que previamente hayamos dicho que la determinación no siempre va de izquierda a derecha.

Como ya hemos aceptado que en la zona oral del espacio cinestésico pertenecen a la misma clase r y R, entonces no nos será difícil entender lo anterior; más aún si nos apoyamos en los datos de Sokolov, de que previo a la pronunciación hay un incremento en la actividad electromiográfica (Sokolov, A.N., 1962. Ver también Reitman, 1962), el

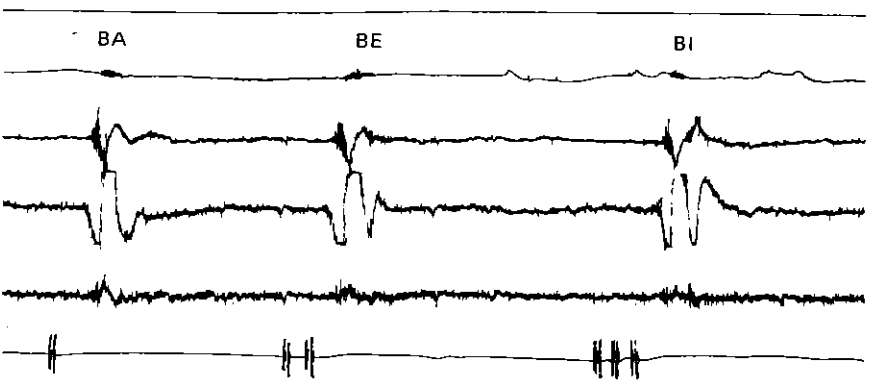


Figura 21. Pauta de reclutamiento EMG previa a la pronunciación de una sílaba aislada. En este caso se trata del alto consonántico / b / junto con la vocal a. Nótese el progresivo incremento en el voltaje antes de la pronunciación, y el artefacto producido por el movimiento de los labios al momento en que tiene lugar la expresión sonora señalada por el micrófono. Canal 1: micrófono; canal 2: depresor del labio inferior; canal 3: *orbicularis oris*; canal 4: estilohioideo; canal 5: señal de la presentación del estímulo que evoca la respuesta.

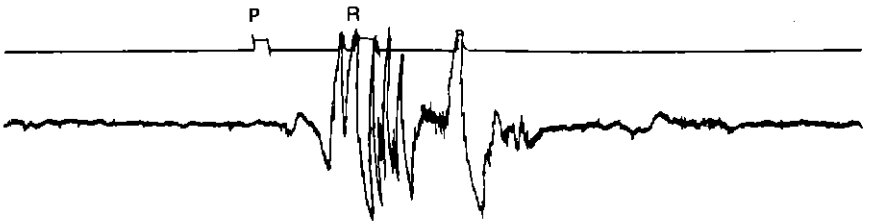


Figura 22. Pauta de reclutamiento EMG previa a la pronunciación de una frase estereotipada. Obsérvese que, como en la figura anterior, no se presentan grandes variaciones en el curso de la pauta. De hecho, el artefacto de los movimientos labiales se presenta bruscamente, sin activaciones EMG discernibles. Canal 1: artefacto que marca la presentación de la pregunta y de la respuesta audible. Canal 2: EMG del *orbicularis oris*.

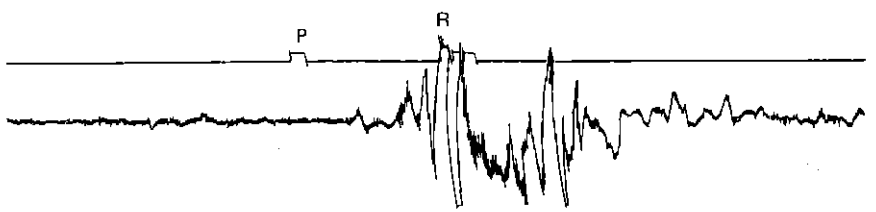
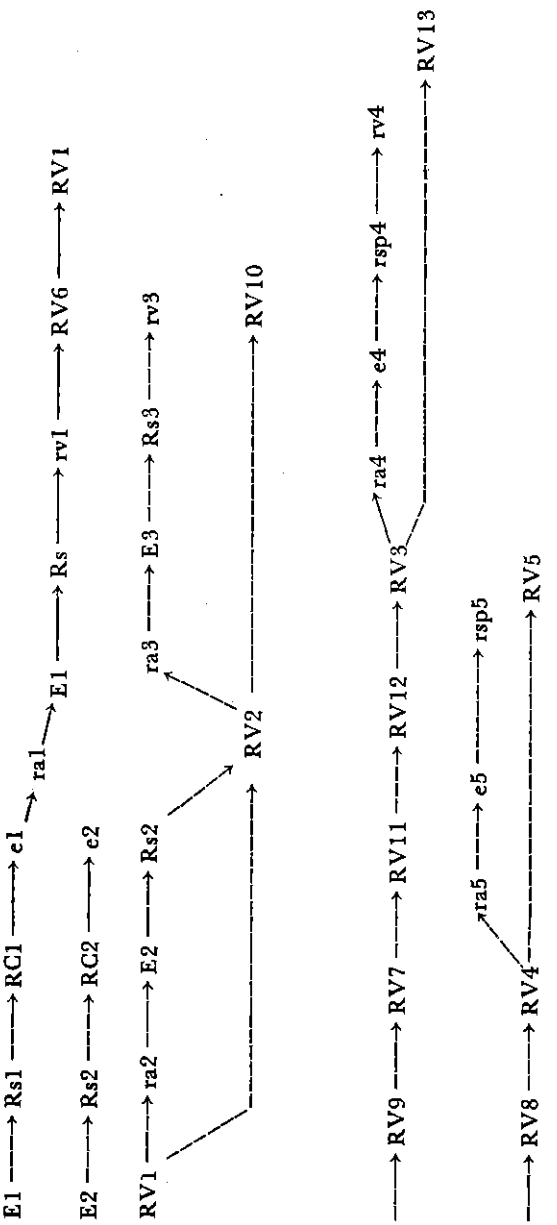


Figura 23. Pauta de reclutamiento EMG previa a la pronunciación de una frase para cuya construcción se deja un amplio rango de libertad. En la pauta se encuentra un tiempo de latencia mayor entre su inicio y el principio de la pronunciación abierta que en los dos casos anteriores; además, hay más aumentos y declinaciones en el voltaje a lo largo de su curso. Canales, como en la figura anterior.

cual indicaría la aparición de r (véase Zinkin, 1958, para un planteamiento semejante). De hecho, nosotros, con Herminia Casanueva y Silvia León, hemos visto como la pauta de reclutamiento muscular expresada en los patrones de elevación progresiva de voltaje en el electromiograma, difiere para la pronunciación de sílabas aisladas, respecto de frases estereotipadas y de frases en cuya construcción existen mayores rangos de libertad. El patrón propio de las primeras y de las segundas, manifiesta menos variabilidad en el tiempo que hay entre la iniciación de la pauta y la pronunciación vocal abierta; asimismo, casi no se presentan altibajas en la amplitud de las espigas. Este último fenómeno de cambios bruscos de voltaje parece característico de la pauta de reclutamiento de las frases "libres" (véase figuras 21, 22 y 23).

Si esquematizamos los procesos tendremos:



La aparición de RV13, RV8 y de RV10, RV9, RV7, RV11, RV12, está determinada por la propia conducta verbal como un proceso autoclítico destinado a asegurar que la composición lingüística reciba E+ por el hecho de ajustarse a los cánones sintácticos; se eluden pues órdenes gramaticalmente incorrectos que serían castigados. La esquematización es simple pero permite explicar la determinación sucesiva de los elementos en la secuencia únicamente con base en las leyes ya conocidas de la ciencia de la conducta.

ESTUDIO PILOTO PARA FIJAR ORDENES SINTÁCTICOS POR REFORZAMIENTO

Experimento E

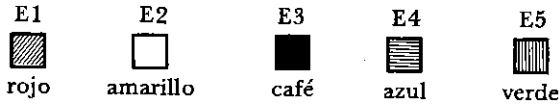
Para comprobar lo anterior, con Flora Padilla, se compuso un cuerpo finito de RV integrado por las sílabas sin sentido LUK (RV1), RIST (RV2), TEL (RV3), SIL (RV4), TAR (RV5), TARE (RV6) y VIP (RV7), las cuales se pusieron bajo control de los E: E1: rectángulo rojo de 1 por 3 cm, presentado en posición vertical; y E2: rectángulo amarillo de 1 por 3 cm, presentado en posición vertical, así como la combinación de ambos (E1 + E2). De igual modo, tanto E1 como E2 se combinaron con E3: rectángulo café, E4: rectángulo azul, E5: rectángulo verde, todos presentados con las mismas dimensiones y con igual orientación angular que los rectángulos que componían los primeros estímulos, o sea, E1 y E2. Todos los E aparecían colocados centralmente en las tarjetas.

Se emplearon 8 OV (2 de 6 años, 2 de 7 años, 2 de 8 años y 2 de 9 años), divididos en dos grupos. Para el grupo A la respuesta LUK sujeta al control discriminativo de E1 se colocó bajo un programa de TF10; es decir, sólo se le proporcionó E+ si frente a E1 pronunciaba 10 veces LUK. La TAR respuesta quedó bajo reforzamiento continuo, teniendo como ED a E2. Exigencias inversas se establecieron para el grupo B.

Los requerimientos de tasa no estuvieron en vigor para la combinación de uno y otro E con varios E distintos (E3, E4, E5). En esos casos LUK sólo recibió E+ si se veía precedido por RIST, y a TAR se le aplicaba reforzamiento únicamente si le antecedía TEL. Por otra parte, RV LUK empezó a utilizarse como elemento estímulo para la respuesta SIL, y esta última RV se hizo E para la RV TARE; TAR, por su lado, se asoció a VIP.

El procedimiento que se siguió (véase esquema de procedimientos experimentales) fue el de presentar primero los E combinados exclu-

ESQUEMA DE LOS PROCEDIMIENTOS EXPERIMENTALES



RV1 – LUK
RV2 – RIST
RV3 – TEL
RV4 – SIL
RV5 – TAR
RV6 – TARE
RV7 – VIP

1ª fase E3 + E1
E4 + E1 → RIST (RV2) LUK (RVI)
E5 + E1
E3 + E2
E4 + E2 → TEL (RV3) TAR (RV5)
E5 + E2

2ª fase E1 → LUK (RV1)
- Grupo "A" TF = 10
- Grupo "B" rfc

E2 → TAR (RV5)
- Grupo "B" TF – 10
- Grupo "A" rfc

3ª fase LUK (RVI) → SIL (RV4)
SIL (RV4) → TARE (RV6)
TAR (RV5) → VIP (RV7)

4ª fase (prueba) E1 + E2

yendo el compuesto E1 y E2, e implantar la tasa que le correspondía a cada E aislado, una vez que la combinación había adquirido el control de la R con la que estaba vinculada. Posteriormente se establecieron las asociaciones entre las diversas RV, evitando la presentación de combinatorias complejas. Se supuso que la presentación simultánea de los E que controlaban RV1 y RV5 podría dar origen a las siguientes secuencias.

1) RV1 — RV5 y su inversa.

2) RV2 — RV1 — RV3 — RV5 y su inversa.

3) RV2 — RV1 — RV4 — RV6 y su inversa.

Esta última es, por cierto, poco probable por no haberse asociado previamente RV4 — RV6 con su ED en el exterior.

4) RV3 — RV5 — RV7 — RV2 — RV1 con un recíproco.

5) RV7 — RV2 — RV1 — RV3 — RV5 de baja probabilidad.

Resultados

En el grupo A se encontró que solamente un OV de 7 años dio una cadena compleja de RV que contenía todos los miembros posibles, aunque dicha cadena fue, por otra parte, la más simple. De los tres OV restantes, uno (el de 9 años) expresó los RV que se habían ligado a los estímulos combinados pero sin decir todos los elementos asociativos verbales; o sea, su pronunciación fue LUK, TEL, TAR, en la que se advierte la ausencia de la RV RIST, que constituía el elemento asociativo de LUK. Otro OV, el de 8 años, dio la respuesta RIST, LUK, TEL, en la que faltaba el elemento TAR que, por haberse asociado a E2, funcionaba, en términos de Skinner, como su tacto. Finalmente, el OV de 6 años se conformó con decir RIST, LUK, sin hacer ningún tacto a E2.

El grupo B se comportó de manera análoga a este último OV; en otras palabras, tres de sus sujetos respondieron diciendo TEL, TAR, sin dar respuesta al E1. Solamente un OV hizo esta clase de tacto frente a dicho E; sin embargo, su elemento asociativo, o sea RIST, así como el orden en el cual debía presentarse, se dio equivocado, pues dijo LUK, TAR.

La hipótesis de partida en la que se implicaba que los programas de tasa suponían un mayor costo para el OV, no pareció sustanciarse; tal vez porque intervinieron procesos asociativos en los niños, mediante los cuales se evaluó la repetición de las sílabas sin sentido bajo programa de tasa, dándoles una gran importancia por la atención que les prestaba el examinador.

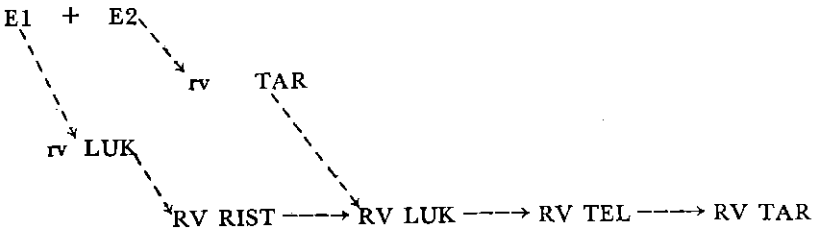
Naturalmente, esta es sólo una hipótesis difícil de confirmar pues no tenemos forma de seguir esos procesos asociativos o tal tipo de evaluaciones en los niños. Empero, el resultado nos lleva a considerar el E+ social como un fenómeno sumamente complejo, que no implica sólo la recepción de un estímulo después de haberse ejecutado una respuesta, sino que posiblemente sea el disparador de una cadena de

otras R que en ocasiones pueden cambiar la polaridad, positiva o negativa, del estímulo que se emplea como reforzamiento. Ahora bien, lo que sí pareció comprobarse es que el E+ tiene un capital importancia para fijar los órdenes de la frase, ya que en todos los sujetos, invariablemente, la respuesta que se dió primero fue la que recibió las manipulaciones en relación con su contingencia respecto del reforzamiento.

Los estímulos de prueba aparecieron en una combinatoria nunca antes vista. Parece que tal combinatoria independientemente de los estímulos que la componían, evocó respuestas verbales combinadas, mientras que los E simples hicieron aparecer RV simples.

La conducta verbal de los OV manifestó variaciones individuales. Hubo algunos que no hicieron tactos a los dos E, lo que tal vez pueda deberse a un control de E no muy firme por parte del estímulo descuidado. El hecho de que las asociaciones entre diversas RV no se manifestaran en la prueba, parece indicar que las RV en este caso particular no fueron buenos elementos E. El número de ensayos fue quizá la variable importante. Se dieron más presentaciones de los estímulos visuales combinados que se ligaron a las respuestas RIST, LUK y TEL, TAR, que de los estímulos verbales que se vincularon a otra respuesta verbal.

En el fondo no hay, a nuestro entender, ningún déficit integrativo, como podría argüirse por no haber aparecido las frases complejas previstas. Por otra parte, se sabe que las asociaciones entre dos conductas aprendidas por separado, no se darán de manera natural, como pretendieron los gestaltistas, cuando se presenta la oportunidad para hacerlo; por el contrario, necesitan haberse cumplido con antelación, requisitos de adquisición de lo que podríamos muy bien llamar tendencias integrativas, pues establecido un primer aprendizaje, este solo se transfiere a conductas que tengan por lo menos un elemento en común. En nuestro caso, no se dio experimentalmente ninguna práctica en integración compleja de todas las respuestas verbales; se necesitaría otro experimento para despejar esas dudas. El valor de los estímulos verbales que fueron sobreaprendidos, por el número de ensayos, se hizo evidente ya que, como dijimos, la combinación de E siempre dio lugar a RV combinadas. Puede suponerse que la determinación lineal de la frase de derecha a izquierda estuvo presente, dado que los estímulos se habían asociado a un RV particular que debería ser evocada en primer término por ellos; y sin embargo, dicha RV siempre apareció en segundo lugar, haciendo patente que la relación de despertamiento no era directa. La esquematización de las respuestas dadas por el OV que pronunció la frase más completa puede servir para explicar lo anterior:



La posibilidad de establecer combinatorias de actos aprendidos de manera aislada, la apuntaron por vez primera los experimentos de Kohler (véase Garrett, 1968) habiendo recibido posteriormente una verificación con Pavlov (2ª ed.), en un célebre trabajo con un mono al que explícitamente se le hizo aprender dos secuencias separadas, de acciones, que luego llegaron a reunirse cuando las condiciones fueron apropiadas.

En nuestra época los Kendler (Kendler, T. S., Kendler, H. H. y Carrick, M., 1966) se han ocupado de realizar estudios experimentales en este sentido, haciendo que niños pequeños de 67 y 103 meses de edad integren segmentos de conducta separados en los que la consecuencia de un acto sirve de elemento instrumental en el otro segmento para obtener E+. Los resultados obtenidos por estos autores fueron los de que los niños de 67 meses no mostraban una conducta integrativa, salvo cuando fueron ayudados mediante el etiquetaje común del estímulo, que en un caso era la consecuencia y en otro el instrumento.

En el grupo de 103 meses la mitad pudo ligar los dos actos, pero los OV restantes no lograron hacerlo. En este grupo de niños de mayor edad el empleo de etiquetas comunes dificultó mas bien que ayudó a la integración.

Parece ser que los niños designaron por sí mismos los estímulos y las etiquetas proporcionadas por el investigador provocaron en ellos una interferencia.

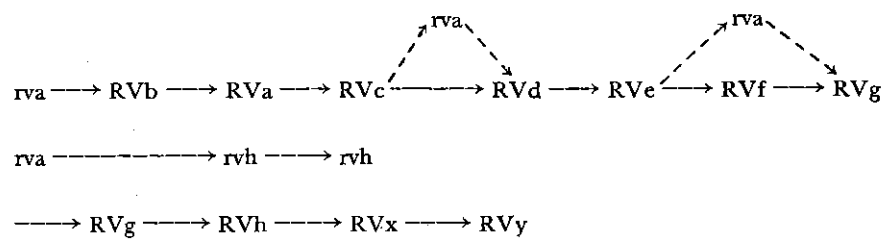
ESPACIO CINESTÉSICO ARTICULATORIO ORAL Y ORDEN RESTRICTIVO DE LA FRASE POR ITERACIÓN DE UNA RV EJE

Ahora bien, en el proceso autoclítico el orden de las R establecido probabilísticamente se atiene a ciertos límites. Como ya lo hemos apuntado en ocasiones anteriores (véase pág. 277), el marco está dado por la recurrencia de una RV que mantiene la hilación del discurso

dentro de una línea general que sólo esporádicamente se rompe. Las constricciones de la región oral del espacio cinestésico determinan la amplitud de las disgresiones. Por tanto, si la zona es ocupada por respuestas iterativas que definen los rangos de la variabilidad, serán los puntos de traslape de esas R en la región los que, a fin de cuentas, terminarán por reducir el radio de las separaciones que del tema principal del discurso se le permita al hablante.

En las conceptualizaciones tradicionales, de la capacidad de la memoria de corto término depende lo que Zinkim (obra citada) llamaría la organización final del mensaje; o dicho , en nuestras propias palabras, es merced a la recurrencia de una RV que se convierte en una frase ordenada lo que sería una simple fuga de ideas, dirigida esta última por la mera presentación secuencial de campos distintos de probabilidades. Empero, sabemos que un locutor se permite hacer comentarios marginales, los cuales no sólo exigen iteraciones de una nueva RV, sino que requieren también la RV que sirve de eje y cuya pérdida implicaría que se escapara la oportunidad de seguir desarrollando el tema original.

Si se producen en la zona cinestésica traslapes por el hecho de que una y otra RV se articulen en puntos iguales, entonces se rompe la línea de la frase y se produce un cambio de tema. El esquema general con que podría representarse el proceso anterior asumiría entonces la forma siguiente:



En donde rva y rvh se traslapan y se cambia la secuencia lineal de a, b, c, d ... a x, y, z.

Zinkim (obra citada) supone que igual proceso es válido para la recepción de una emisión lingüística en la que el primer término de la frase necesita ser retenido en el espacio cinestésico o en la memoria de corto término.

La importancia de la zona cinestésica para asegurar el mantenimiento de una actividad recurrente que permite referir las RV de la parte final de una secuencia a la RV inicial, aparece en estudios del autor que comentamos, en los que el bloqueo de las cinestesias en un (O) normal determinó afasias amnésicas.

Indirectamente, la comprobación de que los procesos articulatorios se ven sumamente afectados cuando se anestesian los nervios que llevan la sensación táctil oral, al mismo tiempo que se enmascara bilateralmente la recepción aéreo-ósea (Scheleiser y Coleman, 1968), hace pensar en la importancia que tienen las rsp para asegurar la ordenación de los distintos actos articulatorios. Debe advertirse aquí que en los trabajos de Schleiser y Coleman se pidió a los OV que repitieran a tasas muy rápidas las pronunciaciones /mA/ /dA/ /gA/ /pA/ (TA) (KA), encontrándose que eran capaces de hacerlo bajo anestesia sola, tal vez por medio de la guía de la modalidad auditiva, pero que la supresión de ese control transmodal, aunado a la pérdida de las sensaciones orales, determinó la aparición de las perturbaciones que antes señalamos.

El manejo de RV que permiten ordenaciones formales, también podría aparecer en un estudio llevado acabo por Whimbley y Ryan (1969), en el cual encontraron una correlación muy alta entre la capacidad para resolver problemas silogísticos y lo que sería el tiempo de memoria de corto término en una prueba de retención de dígitos. Al traducir el resultado anterior a nuestras propias conceptualizaciones podríamos suponer que en una memoria de corto término con un amplio almacenaje, lo único que se tiene son secuencias encadenadas con un perfecta integración, o bien aprendizajes discriminativos de la zona cinestésica, lo que permitiría ocupar con r iterativas espacios más amplios o diferenciados.

In-Mao-Liu y colaboradores (1971) tienen, en forma similar, datos que aunque recogidos en otro contexto sirven para apoyar nuestras afirmaciones. Estos investigadores establecieron diferentes cadenas de R manuales en sus OV; un conjunto de ellas consistía en la realización de una secuencia de R que se ordenaba en el espacio en forma simétrica respecto de una serie de E. Otro conjunto requería que se multiplicara la sucesión de E presentada, en otras palabras, dado un número de E, era necesario hacer el doble de R; finalmente, un último conjunto estaba constituido por la mera repetición de la secuencia de E. Para llevar acabo las R los OV contaron con una hilera de botones que deberían ser apretados conforme las exigencias de la tarea. Las cadenas de respuestas fueron de dos tipos, largas y cortas, y se ejecutaron en forma abierta o encubierta. Para esta última condición los (O) sólo tuvieron que dar la respuesta final. Se observó que las series cortas se realizaron en forma más rápida cuando se efectuaron de manera encubierta. Las series largas sufrieron en ocasión semejante un deterioro y un alargamiento temporales. Parece que para mantener en el espacio los puntos de referencia precedentes hacía falta que una R persistiera. La ejecución encubierta determinó enton-

ces una pérdida de dicha R, lo cual ocasionó el deterioro que se hizo típico bajo esas circunstancias.

Un sobreentrenamiento aumentó la rapidez y la seguridad de las cadenas cortas, porque de esa manera se establecieron concatenaciones de R bastante firmes. No obstante, las cadenas encubiertas largas siguieron realizándose en un tiempo mayor que sus correlativas abiertas, según In-Mao-Lui porque de ese modo el (O) tiene que iterar ciertas R para asegurarse del curso adecuado de la secuencia.

PROPIOCEPCIÓN Y ESQUEMA LINEAL DE LA FRASE

Los problemas que se confrontan a nivel de los actos manuales son también propios de las R articulatorias cuando la única guía es la cinestesia y no se tiene ninguna ayuda transmodal. Para la producción de las frases se necesitan las mismas iteraciones e igual tipo de señales que las que se llegan a requerir para la buena realización de las R manuales exigidas en el estudio precedente.

La ayuda transmodal que los E visuales representados por la hilera de botones dieron en la investigación de In-Mao, se hace evidente en un trabajo de Luria (1967) en el cual se lograron superar ciertos problemas afásicos dándoles a los pacientes guías visibles externos que correspondían a los elementos de la frase que iban a pronunciar. Los (O) estudiados eran capaces de nombrar objetos, de repetir las palabras que se les decían e incluso de imitar algunas frases; pero no podían construir por sí mismos ninguna oración. Si una frase se daba ya principiada, su acabamiento no se hacía difícil; pero la emisión espontánea de composiciones elementales del lenguaje parecía estar fuera del alcance de este tipo de pacientes.

Luria les comenzó a dar entonces todas las palabras que necesitaban para pronunciar una frase, suponiendo que lo que les faltaba a dichos sujetos era la capacidad de evocar las combinaciones morfemáticas que iban a utilizar. Este procedimiento no resultó fructífero, y se desechó así una de las posibles explicaciones del trastorno. En su lugar se proporcionaron indicios visuales en forma de pedazos de cartón y en un número igual al de los elementos de la frase que se tenía que pronunciar. Con esta ayuda los (O) pudieron construir las oraciones solicitadas.

En otras palabras al liberarse el espacio cinestésico de la carga de r iterativas que por sí mismas constituyen el esquema lineal de la frase al fijar con su aparición campos de probabilidades, se dio oportunidad

a que los OV pudieran, con la ayuda de un indicio visual, construir las oraciones que sin ese apoyo se les perdían.

De hecho, la secuencia genética muchas veces comprobada, de que la imitación y la comprensión anteceden a la capacidad de construir frases (véase Lovell y Dixon, 1967) orienta las explicaciones que es factible dar a dicho fenómeno, en el mismo sentido que el que se siguió para el caso del hallazgo de Luria.

Estando marcados en el exterior los campos de probabilidades, la repetición de una frase no se dificulta, pues lo único que se sigue en esas circunstancias es un control ecoico. La comprensión de una frase, por otro lado, no carga al aparato articulador con actividad excesiva; sin embargo, en la producción, la pronunciación fonética abierta y la iteracción simultánea de RV llenan, por así decirlo, el espacio articulatorio, lo cual implica discriminaciones que por no haber sido objeto de entrenamiento previo resultan difíciles.

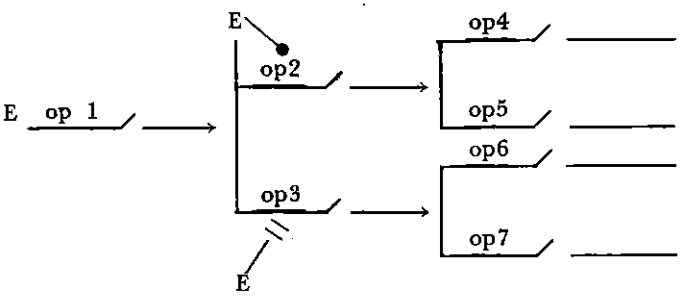
En los tres casos intervienen los mismos procesos, pero en uno (la imitación) se proporciona una ayuda transmodal; en otro (la comprensión) las exigencias al aparato articulatorio se conservan dentro de ciertos límites, dado que zonas más reducidas se activan para pronunciaciones encubiertas. Por lo que respecta a la producción abierta de las frases, se requiere la participación de grupos musculares más amplios, en virtud de que en esos casos es necesario emitir a la vez R articulatorias con un correlato sonoro de tipo público, y r privadas destinadas solamente a conservar lo que, siguiendo a Luria, llamamos el esquema lineal de la frase.

LA LIBERTAD EN LA FRASE

Entonces, para el seguimiento del orden sintáctico se requiere atender a una sucesiva aparición de ED que van generándose dentro del mismo esquema lineal de la frase. Cada uno de esos ED marca la necesidad de realizar opciones que se conformarán tanto al rango de probabilidades fijado por el contexto de construcción de las pronunciaciones lingüísticas que se están emitiendo, como a las circunstancias dentro de las cuales se lleva a cabo la expresión de las distintas RV.

Para aclarar lo anterior se hace necesario volvernos a un esquema que viene a ser el de Findley, descrito cuando hablamos de la interrelación de las respuestas, pero modificado ahora para tomar en cuenta las características de las R que analizamos.

La cadena se inicia con E o e, y en ocasiones con la constelación de ambos, cuando E $\dashrightarrow$ Rs $\dashrightarrow$ RC y sucede que tanto Rs como RC generan RV; entonces:



donde la operante 1 se establece como ED para los operantes 2 y 3; y estas a su vez son ED de las operantes 4 y 5 y de los operantes 6 y 7, respectivamente.

Las operantes 2 y 3, así como 4, 5, 6 y 7 se constituyen en ED para las respuestas subsecuentes, pero también cumplen funciones de reforzador condicionado para las R antecedentes. Su valor como E+ será el que determinará, a fin de cuentas, su elección. Nosotros ya hemos señalado cómo las RV sirven de E+ en operante (véase pág. 133, el trabajo de Abell, 1969); y en este momento tal vez valga la pena citar en nuestro favor nueva evidencia, proveniente de un estudio de Binbrauer (1971) en el cual se demostró cómo apareando una sílaba sin sentido a un reforzador incondicionado, se hace factible posteriormente que los OV trabajen por la obtención de E+ secundarios; o sea, la sílaba sin sentido, bajo condiciones en las que claramente se señalaba que el EI+ no se otorgaría.

Ahora bien, los valores de E+ de las operantes 2 y 3, para poner un ejemplo cualquiera, no disponen con su propio peso la elección, sino que en ciertas condiciones la presencia de otra clase de estímulos en el ambiente social va a sobredeterminar, dándole una mayor carga reforzante, a una de las posibles opciones, lo que está representado por el símbolo ——•, o puede darse el proceso contrario, en el cual los valores de E+ de una operante disminuyen por la acción de un estímulo, lo que se ha simbolizado mediante el signo ——||.

De esta manera, puede suponerse que dentro del contexto de construcción de una frase se siguen dichos procesos, y no se produce entonces ninguna escapatoria a ese mundo del azar y del indeterminismo, al que los teóricos del lenguaje gustan de adscribir al hombre, sorprendidos por la inmensa variabilidad de R que aparece cuando un ser humano se involucra en una conducta verbal.

5 Las funciones de síntesis de las respuestas verbales durante la adquisición y la extinción

OPERACIONES DE EXTINCIÓN Y MECANISMOS DE VARIABILIDAD

La extensión del medio al que responde el organismo se ve limitada por las mismas propiedades de los órganos sensoriales con los que recoge las distintas incitaciones que le afectan. En el curso de la ontogénesis se va adquiriendo la capacidad de responder a nuevos estímulos que antes se perdían por el simple hecho de que su acción sobre las superficies respectivas ocurría en momentos discretos, correlacionados tal vez con el E+ pero sin establecer con él soluciones de continuidad.

Gracias al condicionamiento se produce la integración de E que se dan separados en el tiempo; o, para emplear el término que a lo largo de esta obra hemos venido utilizando, tiene lugar la síntesis, gracias a la cual se asocian E que en un principio se daban aislados o que por lo menos eran recibidos por el (O) en dicha forma.

Para el logro de la síntesis hace falta interrelacionar las respuestas a través de los mecanismos de control de estímulos propioceptivos, que con cierta amplitud se trataron en los capítulos anteriores. Las respuestas verbales ocupan un lugar privilegiado en la formación de síntesis, siendo los procesos autoclíticos el mejor ejemplo que pueda proporcionarse al respecto.

El lenguaje es un artificio de síntesis tanto en su propia composición como en las funciones que cumple, de señalamiento para los estímulos externos e internos. En el dominio de la variabilidad de la conducta se pueden hacer resaltar todavía más las funciones de síntesis del lenguaje.

Los mecanismos de variabilidad, como ya sabemos, son puestos en juego en el curso de la adquisición de las respuestas. El papel central es desempeñado, en estos casos, por el reflejo de orientación. Desde el punto de vista del estudioso del comportamiento, la variabilidad es un factor de incertidumbre (véase Germana, 1973) cuya corrección resulta de las iteraciones de ciertos factores introducidos por el medio, los cuales corresponden, en los paradigmas del condicionamiento, a las contingencias de carácter reforzante.

La variabilidad es desencadenada por la introducción de cambios en el ambiente, es decir, por la presencia de estímulos que asumen cualidades novedosas. Desde este punto de vista, un E agregado o la retirada de un estímulo antes presente estarán en el fondo de la dispersión de las R en el espacio organísmico.

Las operaciones de extinción se encuadran en forma precisa dentro de este modelo, pues al suspender E+, lo cual de aquí en adelante simbolizaremos como $\overline{E}+$, va a determinar en forma directa el incremento de la variabilidad. Entonces, las operaciones consistentes en la suspensión de E+ originan, como dijimos en otra oportunidad, una baja en las probabilidades de aparición de la respuesta. Las disminuciones en la probabilidad no son constatables en un solo muestreo, sino que para medirlas hace falta seguirlas en el tiempo. Al analizar las curvas de los registros acumulativos (Skinner, 1938) se observa cómo la R en proceso de extinción empieza a ocupar periodos cada vez más pequeños, hasta que todo el tiempo experimental se llena de emisiones de otras respuestas no definidas antes del comienzo de la sesión. Estas R no definidas con antelación serán denominadas convencionalmente $\overline{R}$. Para R se puede comprobar, por otra parte, que sólo ha perdido oportunidades de presentación en el tiempo pero que su número o, en otras palabras, su frecuencia en cada lapso en el que aparece, no se ha modificado y sigue siendo el mismo que el del tiempo de condicionamiento. Entonces, como Hurwitz (1957) hace ver, la R persiste aun cuando haya sido desplazada y localizada temporalmente en periodos más breves. Esto, aunado al carácter esporádico de su aparición, hace que las funciones exponenciales que tradicionalmente se emplean para describir su tasa durante el tiempo de extinción, resulten en cierto modo inadecuadas, en virtud de que el cómputo de promedios para los puntos sucesivos de la escala temporal oculta el hecho de que la R se mantiene casi sin modificaciones.[1]

Consecuentemente, en el tiempo del condicionamiento $R > \overline{R}$, pero esa relación se modifica durante el tiempo de la extinción, para terminar invirtiéndose dando lugar a $\overline{R} > R$. La ampliación de los

[1] Por lo menos para R tan simples como las de apretar la palanca en la caja de Skinner.

periodos ocupados por $\overline{R}$ se debe al aumento de la variabilidad, fenómeno advertido por Antonitis (1951), quien además no descubrió tendencia alguna en la conducta del (O) en el curso de la extinción. Sin embargo, en el condicionamiento y el recondicionamiento se encuentra una función monotónica en las disminuciones de la variabilidad, lo cual es bastante indicativo pues demuestra cómo la iteración de un factor reduce los niveles de incertidumbre.

Ahora bien, el análisis filogenético nos hace ver cómo las posibilidades de extinción van aumentando en la medida en que se pasa de los peces a los anfibios, y de éstos a los mamíferos superiores, en particular los primates (Razran, 1956, 1961). El pez parece mostrar la mayor resistencia a la extinción, aunque se condiciona a la misma velocidad que otras especies. En términos generales, el tiempo que tarda un (O) en condicionarse parece no variar de especie a especie. Las diferencias se encuentran en el dominio de la extinción, donde se observa que existen organismos con alta variabilidad en sus respuestas y, consecuentemente, con fácil extinción; mientras que hay otros cuyo índice de variabilidad es menor, teniendo por tanto una gran resistencia a perder las R que han adquirido. Los índices de variabilidad menores están presentes en los invertebrados con sus patrones fijos de R, y los más altos se hallan en los primates superiores, particularmente en el hombre. Empero, en éste se hacen factibles dos operaciones aparentemente antagónicas por lo que respecta a la variabilidad, la cual puede disminuirse fijándole una sola respuesta ante varios estímulos, y también es dable incrementarla haciendo que un estímulo genere un gran número de R por mecanismos ajenos a la mera presentación de un E que va a provocar el reflejo de orientación.

Las diferencias entre el hombre y los demás mamíferos, en lo que respecta al uso de dichas operaciones, se basan en el apego convencional a determinadas reglas dentro de los grupos sociales, las cuales establecen que el reforzamiento debe otorgarse en forma particular al grupo de respuestas que componen el lenguaje. Así, mediante las RV se logra acelerar la adquisición, o acelerar o retrasar la extinción a un ritmo que no se observa en otros (O). Dicho con otras palabras, la variabilidad se reduce y se amplía en los OV de un modo que si no se reflexiona en los mecanismos que intervienen, da la impresión de ser inusitado.

Hasta el momento tenemos que la presencia de $\overline{R}$, que en términos latos significaría falta de especificación de la R, es un indicador de variabilidad; y que las operaciones de extinción sirven para que ese indicador se muestre. Pero, asimismo, hemos descubierto una tendencia al incremento de la variabilidad durante la filogénesis, tendencia que por cierto es inversa a la presente en la ontogénesis.

SISTEMAS DE RESPUESTA Y VARIABILIDAD

Según nuestro análisis, la variabilidad depende del número de sistemas de respuesta con los que cuenta un organismo. Dentro de un sistema dado, las posibilidades de aferentación en retorno aumentan el número de subsistemas, diferenciando lo que de otra manera actuaría como un todo global. Así, el incremento del conjunto de sistemas está en relación directa con la variabilidad y, por ende, se vincula con una baja resistencia a la extinción, en tanto que hace mayores las probabilidades para que $\overline{R}$ tome el lugar de R.

Tal suposición requiere que se acepte que la actividad en los distintos sistemas está relacionada con los programas de reforzamiento en vigor. Una forma de comprobarlo consiste simplemente en medir el nivel de actividad de cada uno de los sistemas con base en el número de R que en ellos se emiten, y posteriormente sujetar a las manipulaciones de extinción y, en forma alternativa, a los sistemas medidos. Los puntos de concentración de la actividad se desplazarán, entonces, siguiendo la presencia o la ausencia de contingencias reforzantes en distintas regiones, dentro de un espacio o en espacios diferentes dentro del organismo. Los problemas en la medición radican, en este caso, en que es muy difícil circunscribir los efectos de E+ a un espacio en particular, pues el reforzamiento actúa de manera adventicia sobre la actividad de sistemas de respuesta ajenos al que se definió con anticipación (véase, para un tratamiento semejante, Mc Guigan, 1973). Por otra parte, los parámetros temporales que se empleen para fijar la realización de las operaciones de E+, darán lugar a que se formen cadenas de R cuya complejidad variará de acuerdo con la demora de E+. Esta formación de cadenas facilita sin embargo la extinción, pues asegura que se desvanezcan de una manera muy rápida los lazos mantenidos por E+ secundarios, y da pie al pronto establecimiento de la variabilidad que, como ya hemos dicho muchas veces, es la que permite la selección y posterior fijación de R particulares. Otro método para analizar el número de sistemas de R consiste en descomponer los miembros de las cadenas más usuales, ponderando sus posibilidades de variación para un conjunto de repeticiones. Entre las cadenas más fáciles de evocar se hallan las del comportamiento de consumación, que además es el que de un modo privilegiado interviene en la mayoría de los estudios sobre condicionamiento.

Si se sigue la filogénesis se observa que la conducta consumatoria del pez está constituida por movimientos en masa burdamente indiferenciados. Los acercamientos a E+ se realizan sin necesidad de sistemas musculares con una secuenciación, espaciamiento y control fino

que permita una topografía ampliamente particularizada para cada uno de los segmentos de la cadena.

En el extremo opuesto podemos comenzar con la conducta consumatoria de la rata que manipula sus alimentos durante el acto en virtud del cual se los acerca al hocico. En esta progresión filogenética de complejidades para la conducta consumatoria seguirían los primates, en los que se descubre, sobre todo en el hombre, la presencia de rituales elaborados que exigen la coordinación de diferentes grupos musculares y el control muy preciso intramodal y transmodal, de los movimientos realizados.

Las aves y los anfibios representarían el punto intermedio entre movimientos en masa de los peces y las secuencias de respuestas coordinadas de los primates; respuestas que, por otro lado, ocurren en diversas regiones de acuerdo con patrones de integración sumamente complejos.

Las aves y los anfibios manifiestan movimientos de orden limitado. Son las zonas frontales las únicas que se ponen en actividad para el comportamiento consumatorio. El control de las R frontales necesita de un mayor número de ayudas intramodales y extramodales que los movimientos en masa. Esto nos lleva de la mano, en forma directa, a considerar el siguiente elemento que necesita ser introducido en nuestro análisis, elemento que por cierto ha venido ocupando nuestra atención desde el principio de esta obra. Nos referimos a lo que hemos denominado ayuda intramodal o aferentación en retorno, es decir, el recurso a la cinestesia.

Es a través de los receptores propioceptivos como sabemos que se produce la ampliación del número de sistemas de respuesta. Entonces podemos percatarnos de que las respuestas en masa del pez, no requieren de la misma red propioceptiva que las R discretas de los primates. Lo que nos permite ya ligar variabilidad, número de sistemas de respuestas y resistencia a la extinción.

INTERACCIONES ENTRE RESPUESTA Y NO RESPUESTA EN LA EXTINCIÓN

Suprimido E+ y desencadenado RO, la sola oportunidad que se le da a $\overline{R}$ para que sustituya a R es la de que alguno de sus miembros coincida con una contingencia reforzante. El llamado procedimiento de reforzamiento diferencial de otras R (RDO) apunta a lo anterior pues, como lo ha demostrado Zeiler (1971), bajo RDO no se presentan recuperaciones espontáneas, o sea, los brotes de R que son típicos de la extinción, encontrándose menor variabilidad en la conducta, medi-

da ésta en la forma burda como la catalogó el autor que comentamos, quien en sus descripciones sólo habla del grado de agitación de los (O) con los que trabajó.

Para Skinner (1938), $\overline{R}$ se debe a estimulaciones incidentales. Naturalmente, el análisis de las mismas y de sus relaciones con los miembros de $\overline{R}$, aún no se ha llevado a cabo; pero es lícito suponer su presencia, así como las interferencias que producen sobre la tasa de R, si se supone que esta última nunca desaparece en realidad del repertorio del (O). La afirmación anterior necesita ser fundamentada pues, aparentemente, las operaciones de $\overline{E}+$ parecen producir una especie de borrado de la respuesta sobre la que actúan, en virtud de que bajo las condiciones rutinarias de extinción, la respuesta deja de aparecer en nuestros registros. No obstante, los fenómenos de la recuperación, sea espontánea o evocada cuando se hace la repetición de las condiciones estimulativas del periodo de la adquisición, nos hacen ver con claridad que no ha habido ningún borrado de la R. Así, Reid (1957) en condiciones de extinción dio un reforzamiento libre tanto a ratas como a pichones, encontrando que unas y otros reasumieron la respuesta que aparentemente habían perdido. Igual cosa sucedió con seres humanos reforzados con fichas; e incluso es pertinente señalar que el mismo autor ha encontrado que la respuesta palpebral extinguida a la presentación de un tono previamente apareado con un EI, consistente en un "chorro" de aire dirigido a la córnea, vuelve a presentarse frente al tono cuando se proporciona el El aislado durante un ensayo postextinción.

La estabilización del medio ambiente suprimiendo estímulos evocadores de $\overline{R}$, determina igualmente que no se presente extinción. Denny (1959), por ejemplo, estableció en ratas un programa de adquisición de la R de oprimir la palanca en ensayos aislados diarios, en los que inmediatamente después de la ejecución de las respuestas, la palanca era retraída y la sesión terminaba tras haber ingerido el animal el reforzamiento. En estas condiciones las ratas no extinguieron, mientras que cuando se dio oportunidad de cinco ensayos diarios de adquisición, permitiéndose de esta manera que el ambiente experimental perdiera estabilidad, la extinción ocurrió en la forma habitual. Paradójicamente, la resistencia a la extinción también se incrementa cuando se realiza la operación contraria, o sea, al variar sistemáticamente las condiciones de entrenamiento como Mc Namara y Wike (citados por Kimble, 1961) lo han hecho. Tal resultado se obtiene porque de ese modo se reduce la variabilidad por extinción de los reflejos de orientación al cambio. En otras palabras, $\overline{R}$ deja de evocarse por ausencia de variaciones en la estimulación, como es el caso del experimento de Denny; o haciendo que el cambio de estímulos sea tan

sistemático, que el organismo deja de manifestar RO frente a las modificaciones.

La extinción implica entonces, como Guthrie (1952) lo ha señalado, una especie de contracondicionamiento, entendido como la presentación de nuevas respuestas, algunas de las cuales se manifiestan en competencia e interferencia con R; otras se emiten en situación de franca incompatibilidad. Debe recordarse aquí el procedimiento de RDO ya mencionado, así como los resultados terapéuticos obtenidos por Ayllon y Michael (1966), quienes combinando extinción con reforzamiento de conducta incompatible suprimieron el habla psicótica de pacientes internados en un hospital psiquiátrico. Al respecto, parecen poder interpretarse en la misma forma los hallazgos de Reynolds (1961) sobre el llamado contraste conductual, en el que el reforzamiento de una respuesta de picoteo frente a diez valores de un continuo dimensional de E (la orientación espacial del vértice de un triángulo) determina una R constante cruzando el continuo; sin embargo, la extinción subsecuente de ocho valores y el reforzamiento de los dos que restan, aumenta la R a los decantes que reciben E+, tras la disminución de la R a los E puestos bajo extinción. Lo anterior significa que dado que la R condicionada permanece, como lo hemos venido diciendo, incluso en condiciones de extinción en las que manifiesta una tendencia a desplazarse temporalmente dentro de brotes que suceden a $\overline{R}$, entonces la oportunidad que señalan los decantes reforzados, de permitir la emisión de R, origina que ésta se concentre frente a ellos; no sólo por su condición de evocadores sino también porque se han establecido secuencias temporales entre R y $\overline{R}$; o como Estes (1950) diría, si se toma en cuenta que la probabilidad de que una R individual ocurra siempre es igual a la unidad, al disminuir la probabilidad de una respuesta aumenta la de la R que le es incompatible, o en general, la de otra R, haciendo que siempre la suma de probabilidades sea igual a uno. R y $\overline{R}$ mantienen esta relación distribuyéndose en el tiempo y concentrándose en los momentos en que las condiciones estimulativas asociadas con su emisión les son más favorables.

CICLOS ESTEREOTIPADOS DE RESPUESTA EN EL CONDICIONAMIENTO, Y SU DESCOMPOSICIÓN EN EL PERIODO DE EXTINCIÓN

Ahora bien, la aparición de los brotes de R es explicada por Skinner (1938) mediante factores de tipo emocional, los cuales sin duda deben

estar presentes, pero que según nuestro entender son sólo producto de un aumento en la variabilidad, la cual abarca ahora sistemas vegetativos por la acción de $\overline{E}+$. La R persiste porque se mantienen sus E evocadores y debido a que no se han establecido discriminaciones precisas que permitan al (O) encontrar los cambios de correlación entre R y E+. Las posibilidades de discriminar dichos cambios en las contingencias, se adquieren gracias a una estimulación propioceptiva e interoceptiva agregada: el surgimiento de fondos autónomos de signo contrario ante la falta de recepción de E+. Esquematizando, tendríamos:

$$\text{Rop} \longrightarrow E+ \longrightarrow \text{Rs} \longrightarrow \text{RA}+ \quad \text{en condicionamiento.}$$
$$\text{Rop} \longrightarrow \overline{E}+ \longrightarrow \text{Rs} \longrightarrow \text{RA}- \quad \text{en extinción.}$$

Razran (1956) tiene una formulación que puede considerarse paralela a la anterior. Este autor indica que la RC da lugar a un complejo de estimulaciones; unas provenientes del exterior, como sería el advenimiento del EI; otras, de carácter propio e interoceptivo, o sea, las estimulaciones anejas a la conducta con la cual el (O) interactúa con el EI. Todas ellas se mantienen durante el periodo de condicionamiento, pero sufren una descomposición cuando se establecen las operaciones destinadas a extinguir la RC. En estas circunstancias el cambio en la estimulación que regularmente sigue a la respuesta condicionada, da pie a que se produzca un estado susceptible de ser dirigido a la emisión de $\overline{R}$; para nosotros, ese estado es el RO. Las R del organismo, como ya sabemos, se desarrollan en el tiempo; en consecuencia, por las acciones de EI se forman cadenas estereotipadas de carácter cíclico. Cualquier descomposición de ese ciclo de R estereotipadas dará lugar a que la conducta del organismo se vea constituida por otras respuestas que surgirán conforme a las condiciones estimulativas del momento.

La rapidez de la extinción será función de la capacidad del (O) de captar fracturas en el ciclo; aquí nuevamente retornamos a Razran y a los argumentos que usamos al inicio de este capítulo. Serán las discriminaciones propioceptivas e interoceptivas las que faciliten la extinción; o en otros términos, la ampliación del sistema de respuestas dará lugar a que nuevas R ocupen el sitio de las que fueron objeto de las operaciones de $\overline{E}+$. Razran (*ibid*) indica que si la interocepción se daña, se retrasa la extinción. Los perros sin esófago, por ejemplo, tienen mayor resistencia a perder RC que los animales con sistema completo de R consumatorias.

Un análisis cuidadoso de las respuestas del animal en la caja de Skinner (véase Staddon y Sinmelhag, 1971, y Staddon, 1975, para la

prueba experimental de lo anterior en programas de intervalo dependientes e independientes de la respuesta) muestra la estereotipia de las conductas durante el periodo de aplicación de E+. Habiéndonos percatado de esto, podemos entender mejor las posibilidades que se dan a $\overline{R}$, de aparecer en el momento en que tiene lugar la ruptura del ciclo por parte de $\overline{E}+$. Sin embargo, debemos decir que la descomposición de la estereotipia debe ser sustentada por otro tipo de E que apoye a $\overline{R}$; de no ser así, se mantendrá la tendencia en el animal a recomenzar un nuevo ciclo. Como Wyricka (1972) señala al referirse a la extinción de una RC de evitación: "All these experiments suggest that in the course of chronic extinction we deal with the formation of a new conditioned neural pattern, rather than with the abolition of the well established avoidance pattern" (pág. 77). Konorski (1948) hace ver que incluso se forman reacciones defensivas frente al EC que ha dejado de ser reforzado. De esta manera, un perro que da una R de flexión de la pata para obtener E+ frente a un EC determinado, mientras que esa misma respuesta de flexión se ve sucedida de un choque eléctrico si se emite delante de un EC distinto, comenzará a dar respuestas contrarias que implican la extensión del miembro, al momento en que se le presente el EC asociado con castigo; y en extinción mostrará igual tipo de respuestas defensivas cuando aparezca el EC que ahora ha perdido sus correlaciones positivas con E+.

Lo anterior se advierte de modo más claro cuando se producen flexiones pasivas de la pata del animal frente al EC que se liga con E+. En estos casos, en extinción el perro se resiste a permitir las flexiones pasivas de su pata; en otras palabras, durante el periodo de $\overline{E}+$ han surgido conductas opuestas a la condicionada, siendo el objetivo de dicha R suprimir las estimulaciones aversivas que se vinculan a $\overline{E}+$.

Nuestras argumentaciones en el sentido de que la posibilidad de dar $\overline{R}$ acelera la velocidad de extinción, se ven apoyadas por los datos experimentales que se acaban de citar, según los cuales se puede ver que $\overline{R}$ se opone incluso a R, pues $\overline{E}+$ produce RA—, y para evitar dicha estimulación aversiva se necesita una R antagónica a la condicionada. En otro tipo de condiciones experimentales es suficiente dar cualquier $\overline{R}$ y ocupar los intervalos en que por lo común aparece R. Si se quiere que las operaciones de extinción sean exitosas deben estar dirigidas, pues, a producir esas conductas alternativas. Ya habíamos mencionado que cuando se quiere espaciar la R en los programas RDLR, lo que se necesita es introducir conductas mediatorias; de ahí que no sea extraño que animales como los pichones, que no pueden espaciar adecuadamente sus R en RDLR con ITR mayores de 20 segundos, lo hagan durante la extinción (Reynolds, 1964), puesto que este procedimiento sienta las condiciones para que aparezca $\overline{R}$.

CONTROL DE LA RESPUESTA Y DE LA NO RESPUESTA

Los seres humanos muestran tasas de extinción aceleradas por sus amplias posibilidades de dar $\overline{R}$. De todos modos, tanto $\overline{R}$ como R siempre están bajo el control de estimulaciones muy precisas. En los niños se puede ver lo anterior en una forma bastante clara. Durante la extinción la variabilidad de sus respuestas es muy amplia y el número de R que emiten no siempre sigue las relaciones con los programas de reforzamiento, las cuales se han comprobado con otros (O). De esta manera, se sabe que la densidad de E+ durante el periodo de adquisición se liga al número de respuestas en extinción. Al respecto podríamos mencionar un experimento de Hearst (1968) en el que 8 pichones fueron reforzados 6 veces por responder frente a un E rojo; 18, por hacerlo delante de un E verde; 42, por dar respuesta a un color azul, y 78 por picotear a la aparición de un estímulo naranja. En este caso se observó que la resistencia a la extinción era función del número de E+ recibidos en adquisición. Todavía más claro es un trabajo de Gollub y Urban, (1958) en el cual con un programa múltiple IV3 IV9 igualados en cuanto al número total de reforzamientos recibidos por el (O), mediante el recurso de alargar las sesiones experimentales para el programa con menor densidad de E+, o sea el IV9, se encontró que la tasa de R en extinción era más alta para IV3, por cuanto en el mismo había habido una mayor concentración de E+ por intervalo.

Pero volviendo a los niños, habíamos señalado que en extinción no se observan de manera invariable estas relaciones, en virtud de que los OV extraen de sus propias operantes o de otras respuestas que se les ligan, estimulaciones intrínsecas que pueden fijar o suprimir las operantes en cuestión, sin que se atienda de modo directo al programa de E+ externo. Para mencionar un simple ejemplo, diremos que si un niño cuenta su tasa de R y el contar trae aparejados E+ secundarios, la tasa de R aumentará y se mantendrá en extinción por estas nuevas estimulaciones que han venido a prestarle apoyo, (véase Bijou, 1958).

La variabilidad de la conducta resulta explicada por el número de sistemas de R con el que cuente el (O), pero también por las operaciones evocadoras de respuestas específicas dentro de sistemas distintos al de R, o en subsistemas del mismo sistema de R. Esto lo trataremos con más detalle posteriormente; pero valdría la pena señalar aquí que la acción de un sistema depende de las relaciones que previamente haya establecido con estimulaciones evocadoras o de sostén, o lo que es lo mismo, si queremos respetar los esquemas clásicos del condicionamiento, con EC y EI o ED y E+.

Cuando se estudia el fenómeno de generalización de E resulta claro cómo la R discriminativa que se fijó en el periodo de adquisición, manifiesta todavía en el primer cuarto de la extinción un gradiente muy agudo; pero puede verse cómo en los cuartos sucesivos este gradiente se va aplanando, dándose entonces la R a un número mayor de E dentro del continuo dimensional (Guttman y Kalish, 1956). Lo anterior significa que la variabilidad de la R no se expresa como una emisión excesivamente generalizada de respuestas, sino que éstas se extienden en forma progresiva, recorriendo primero los subsistemas del sistema previamente reforzado, lo cual viene a dar lugar al aplanamiento del gradiente; y no es sino hasta después que se da paso a otros sistemas. La razón por la que lo anterior ocurre es la que hemos mencionado varias veces; la R no desaparece, y si bien $\overline{E}+$ despierta RO, la forma de presentación de este último es función de las contingencias reforzantes previas a sus distintos componentes. Por otro lado, la R nunca se fija en valores absolutos; de ahí que los distintos valores especificados durante su escalamiento en el tiempo de la adquisición, se muestren ahora en extinción.

Un experimento de Reynolds (1964), de extinción prolongada en diferentes proporciones frente a distintos E, nos sirve para otorgarle más apoyo a nuestros asertos. En tal investigación se reforzó el picoteo de cuatro pichones a placas translúcidas de colores rojo, amarillo y verde. Después de dicha manipulación experimental se extinguió la R a la placa amarilla en dos pichones, y a la placa verde en los otros dos. Inmediatamente los cuatro pájaros fueron puestos en extinción frente a las dos placas mencionadas, para luego extender las operaciones de $\overline{E}+$ a la placa roja. De esta manera, en dos (O) la placa verde recibió 16 sesiones de extinción más que la amarilla, y lo inverso fue verdad para los dos animales restantes. Finalmente se volvió a dar E+ frente a la placa roja, pero no delante de las otras placas. Cuando se volvieron a dar las condiciones de extinción se encontró, primero, que hubo cierta inducción de la respuesta a las otras placas porque, como ya habíamos indicado, si de alguna manera se restablecen las condiciones de adquisición, la R se recupera; asimismo, se descubrió que la placa de respuesta que había recibido más ensayos de extinción era la menos picoteada. Excluidos aquí los factores de generalización, ya que en unos animales la placa era amarilla y en otros verde, lo anterior viene a confirmar nuestra afirmación de que la variabilidad será función de las contingencias reforzantes previas sobre los distintos sistemas y subsistemas, pues aquí la R sólo se extendió a los ED más reforzados cuando se introdujo $\overline{E}+$. Antes de dar por terminada por ahora esta discusión, la cual proseguiremos más adelante, debemos señalar que cada vez que se presente el ED seguirá evocando R sin importar que se

haya suprimido E+. El cambio de R a $\overline{R}$ se hace porque nuevos estímulos producen esta última; y si ED en extinción adquiere propiedades aversivas, por la ruptura que se produce en el ciclo de R, entonces el (O) tenderá a alejarse de ese E y a involucrarse en conductas ligadas a un tipo diferente de estimulaciones.

PERMANENCIA DE RESPUESTAS CONDICIONADAS

De hecho, hay varios estudios en los que la persistencia de R se hace manifiesta, mostrando una especie de refractariedad que verdaderamente sorprende. Por ejemplo, en un trabajo de Brogden, Lipman y Culler (citado por Gleitman, 1954) se encontró que en condiciones de sobrextinción, o sea prolongando la operación de $\overline{E}$+ siguiendo EC, aun después de que la respuesta ya ha dejado de aparecer, lo que también se denomina procedimiento de extinción bajo cero, siguen dándose movimientos abortivos de las patas delanteras de los (O), lo cual significa la supervivencia de r aun en aquellos casos en que R ha dejado de presentarse desde hace tiempo. Los seniles representan otro caso de reaparición de R después de largos periodos de no evocación o incluso de extinción. En esta clase de OV la memoria retrógrada permanece, obteniéndose R que se creían totalmente perdidas (Ferraro, 1959). En los pichones se han observado curvas de extinción típicas después de seis años de haberse condicionado una R (véase Skinner, 1953).

En resumen y confirmando lo dicho en un principio, la R bajo extinción sólo pierde probabilidades de aparecer de nuevo, simplemente porque su lugar ha sido tomado por $\overline{R}$; sin embargo, no puede decirse que las operaciones de $\overline{E}$+ la hayan borrado por completo. Para demostrar la permanencia de R se requiere entonces establecer un control muy estricto de los estímulos evocadores de $\overline{R}$, y en particular de las excitaciones que producen a RO.

Un medio de evitar que $\overline{R}$ o RO surjan consiste en utilizar operaciones de reforzamiento intermitente (E+) + ($\overline{E}$+), las cuales han demostrado originar una gran resistencia a la extinción. (Lewis, 1960; Cotler y Nygaard, 1969). En esos casos lo que sucede es que las respuestas antagónicas o las alternativas, cesan de ganarle terreno a R, en virtud de que la relación que mantienen con el reforzamiento deja de favorecerlas. Para explicar lo anterior en términos que resulten más claros, hemos visto la dependencia de la respuesta de E+; el valor de E+ le es asignado a un excitante a través de las operaciones de pri-

vación. En general, todos los estímulos que afectan los receptores sensoriales tienen carácter reforzante, sea a su primera presentación o después de periodos en los cuales el organismo se ha visto privado de ellos. Incluso los estímulos aversivos, cuando se presentan por primera vez, generan operantes diversas dentro del marco del RO. Además, es necesario hacer hincapié en el hecho de que estas operantes se mantienen hasta el momento en que se localiza la fuente estimulativa, circunscrita la cual se hace factible emitir otro tipo de respuestas destinadas a suprimirla. O sea que con un criterio estricto, se tiene que aceptar que el mantenimiento de operantes en la parte inicial de la recepción de un E aversivo, significa que este último estímulo desempeña el papel de un reforzador, pues sostiene las R con las que se hace lo que llamaríamos el barrido escudriñatorio; en otras palabras, la sucesión de respuestas de búsqueda sensorial del E aversivo.

Los estudios de Fordyce (1973) en los que se demuestra que retirando E+ a las respuestas que un individuo da frente a una estimulación aversiva se suprimen los reportes verbales acerca del dolor, al igual que muchas otras conductas que se le asocian, parecen apuntar en ese sentido, tal como lo hacen los datos de Melzack y Scott (1957), quienes criaron en privación sensorial a unos perritos y descubrieron que mantienen las respuestas investigativas a E nociceptivas, no obstante la lesión tisular que esa persistencia produce.

En todo caso, para un determinado momento en el tiempo, puede decirse que existe un estado del organismo, definido como los niveles de actividad presentes en sus distintos sistemas de R. Dichos niveles son producto de la estimulación que en ese momento afecta cada sistema, y son asimismo el resultado de la cantidad previamente recibida de las excitaciones que ahora se están manejando. La suma de los E aplicados en el tiempo lleva en forma directa a fijar los grados de privación o saciedad. Durante el condicionamiento decimos que se le asigna un valor reforzante a un estímulo porque al retirarlo durante un periodo específico hacemos que gane fuerza, mientras que la entrega constante —en el periodo de habituación del (O) al espacio experimental— de otro grupo de E, los cuales van a permanecer sin variaciones durante el tiempo de adquisición de la R, ha de producir saciedad.

Ahora bien, cuando comienza la extinción y se retira E+, originándose con ello tonos autónomos negativos (RA−) por la dislocación del ciclo estereotipado de respuestas que antes conducían al reforzamiento, se otorga un mayor valor reforzante a las E del espacio experimental que permanecen sin variaciones. El llegar a dicha conclusión es además bastante simple; cualquier E que no conduzca a RA− hará el papel de E+ porque suprimirá una secuencia de E aversiva. De este

modo, cuando la operación de reforzamiento es de tipo intermitente (E+) + ($\overline{E}$+), dado que el ciclo de R no se fractura por completo pues sigue llevando a E+, los tonos autónomos no adquieren un alto valor negativo y, consecuentemente, las estimulaciones del espacio experimental no ganan un mayor valor reforzante. La cadena de R se descompone, sin duda, aunque no en forma total. Con (E+) + ($\overline{E}$+) el organismo manifestará una mayor variabilidad en su R; pero esta variabilidad no se extenderá hasta el punto de abarcar $\overline{R}$. Sutherland (1964), empleando otros términos, concluye que el reforzamiento intermitente conduce a la presentación de un mayor número de respuestas de una variedad más grande de analizadores; o sea, en estas circunstancias son muestreados más estímulos que bajo reforzamiento continuo. Igualmente, Mc Coy y Marx (1965) han proporcionado reforzamiento continuo a un grupo de ratas, y parcial o intermitente a otro grupo, ambos probados en un laberinto, habiendo encontrado que las ratas bajo (E+) + ($\overline{E}$+) mantienen durante todo el entrenamiento respuestas distintas a la reforzada, mientras que los animales con reforzamiento continuo pierden esas R muy pronto.

Lane y Shinkman (1963), por su parte, pudieron percatarse de que el paso de reforzamiento continuo a un programa de intervalo variable determina que la amplitud, la duración y la frecuencia fundamental de una RV sufra un incremento, pues como Goldberg (citado por Lane y col., *ibid*) lo ha hecho notar, el reforzamiento intermitente disminuye la probabilidad de que una respuesta que recibe E+ se mantenga sin variaciones, porque su repetición no se verá seguida siempre por reforzamiento. Entonces con (E+) + ($\overline{E}$+) lo que se hace en realidad es reforzar un número mayor de R, y esto conduce obviamente a un aumento en la resistencia a la extinción. De esta manera, en extinción siempre se tendrá $R > \overline{R}$, en tanto que $R = R_1$, R_2, R_3 ... R_n; y tomando en cuenta que para cada momento del tiempo de extinción sólo puede aparecer un ejemplar de R, el alargamiento de ese tiempo vendrá como la consecuencia más natural.

Podrá objetarse aquí que es dable que sobrevenga una generalización de las secuencias negativas a las que lleva la primera R no reforzada. Los distintos ejemplares de R no sólo son comunes por su función, sino también porque en su cadena constitutiva aparecen elementos semejantes. Si E+ sólo hubiera caído sobre un ejemplar de R y el condicionamiento hubiese ganado en extensión con base en el elemento constitutivo común a los otros tipos de R, esta generalización sería factible; pero lo que presumiblemente sucede es que las operaciones de E+ se aplican a todas las R de la clase, no por transferencias a partir de elementos comunes, sino por el establecimiento de asociaciones directas de contigüidad R ——→ E+. Asimismo en esas circuns-

tancias el organismo también ha recibido reforzamiento por el cambio es decir, el $\bar{E}+$ ha venido siempre que se pasa a otra R, dentro de los límites marcados por una clase general que guarda con $\bar{R}$ fronteras bien definidas. El reforzamiento al cambio de R ha sido ya probado experimentalmente en estudios a los que se les ha denominado de creatividad. Así, un delfín ha sido reforzado sólo si da una respuesta diferente de la previamente emitida, y los resultados de la aplicación de tal contingencia han sido en verdad sorprendentes (Pryor y col., 1969).

Por lo que toca al proceso de $(E+) + (\bar{E}+)$, el cambio de R recibe E+; pero como ya dijimos, siempre y cuando no rebase ciertos límites. Aquí surge de nuevo nuestra proposición acerca del encadenamiento, ya que deben formarse cadenas del estilo siguiente:

$$R_1 \longrightarrow E+ \longrightarrow RA+ \longrightarrow R_1 \longrightarrow \bar{E}+ \longrightarrow RA- \longrightarrow R_2 \longrightarrow E+,$$

donde RA– se asocia antes a R_2, R_3 . . . R_n si además R_2, R_3 . . . R_n establecen con antelación vínculos con E+ cuando RA– las precede.

Debemos señalar, por otra parte, que existe por lo menos un estudio (Herrnstein, 1961) en el cual se demuestra en condiciones de $(E+) + (\bar{E}+)$ un resultado contrario al que venimos mencionando, es decir, la formación de una estereotipia en la respuesta consistente en el picoteo de una localización específica de una clave de R[2] bajo un programa de IV3. En extinción, dicha R estereotipada mostró la variabilidad habitual, extendiéndose a nuevas localizaciones de la clave. La interpretación de los resultados anteriores es difícil, pero antes de confrontar los problemas que plantea, vale la pena revisar de modo somero los patrones de conducta que se forman por la acción de los programas simples de E+.

PROGRAMAS DE REFORZAMIENTO Y CONSTITUCIÓN DE PATRONES DE CONDUCTA COMPLEJOS

Los programas de reforzamiento han sido objeto de un estudio sistemático por parte de Ferster y Skinner (1957), así como de un

[2] La estereotipia encontrada por Herrnstein debe distinguirse del ciclo de R estereotipadas de las que nosotros hablamos. Las R estereotipadas de un ciclo constituyen una serie que se desarrolla en el tiempo. Los primeros elementos de la serie son más lábiles, o sea pueden ser intercambiables; mientras que los de la parte final son de una gran fijeza. Las respuestas iniciales de la cadena están sujetas a contingencias variadas, incluso a una que puede ser del tipo $(E+)+(\bar{E}+)$, mientras que los últimos segmentos, por el hecho de ligarse de manera directa al E+, tienen que acomodarse a sus características, las cuales en los experimentos sobre condicionamiento son bastante estables. La respuesta estereotipada de Herrnstein abarca el ciclo completo, excluyendo los componentes lábiles.

buen número de investigadores dedicados al condicionamiento operante (véase Morse, 1966, y Nevin, 1973, para sendas revisiones, comprehensivas y sintéticas de la literatura), por lo que se tiene una veta muy rica de datos sobre ese tema.

Según sea el reforzamiento periódico o aperiódico, se formarán secuencias especiales de la R. Cuando en los programas basados en t, el E+ cae a intervalos fijos (IF) se originan series alternadas de $\overline{R} - R$. La aplicación de E+ parece marcar el inicio de un periodo de extinción, por lo que origina invariablemente $\overline{R}$; ésta a su vez produce R. En programas sobre n, son los de tasa fija (TF) los que producen un patrón similar. En ambos tipos de programa $\overline{R}$ queda bajo el control de E+, que hace las veces de su ED, pues como ya señalamos al hablar de IF, en todas las ocasiones la aplicación del reforzamiento indica que va a comenzar un lapso en el que ya no seguirá proporcionándose. Para tasa fija, el tiempo necesario para satisfacer el requisito del número de R exigido por el programa, es un tiempo en el que E+ está ausente; por tanto, la recepción de E+ servirá de señal de su posterior falta de aparición. Las probabilidades de $\overline{R}$ se acrecentarán entonces, y después de $\overline{R}$ serán mayores las posibilidades de que surja R a una tasa acelerada, en virtud de que cada nueva respuesta acercará al reforzamiento, y éste terminará por correlacionarse con R dadas en rápida sucesión. Pocos han sido los análisis de los constituyentes de $\overline{R}$; de ahí que se desconozcan las configuraciones que servirán de ED para la R que les sigue. De todos modos, en los experimentos en que se han hecho los registros de $\overline{R}$ se ha encontrado que adquiere la misma estereotipia que caracteriza a R, lo cual nos conduce a pensar que $\overline{R}$ no es de ninguna manera arbitraria, sino que depende de los estímulos actuantes en el momento que sigue a la caída de E+ y su posterior ingestión.

Los programas variables determinan una R sostenida, entremezclada esporádicamente con pausas de longitud desigual, para el caso de las especificaciones de aplicación de E+ basadas en el número de respuestas, y R fluctuantes a lo largo del intervalo en los programas sobre t. En estos últimos, dado que la probabilidad de aplicar E+ es una función del tiempo transcurrido después del anterior reforzamiento, y esa probabilidad aumenta conforme pasa t, entonces es lógico suponer que R no se emitirá en forma inmediata después de E+, sino que manifestará una tendencia a presentarse a bajas tasas con cierto espaciamiento entre sus distintas apariciones. Ahora bien, si se toma en cuenta que E+ puede ser proporcionado a todo lo largo del ciclo temporal, es muy difícil que se forme una secuenciación estereotipada $\overline{R} - R$ porque E+, en sus distintas ocurrencias, tenderá a

romperla. Habrá pues fluctuaciones de R y $\overline{R}$ que dependerán de los cambios que se produzcan momento a momento en la serie de secuencias estimulativas de los componentes de R y $\overline{R}$, y de las relaciones que cada una de dichos componentes haya establecido con E+.

Con tasa variable (TV) esas fluctuaciones no estarán presentes porque la repetición sostenida de la R conducirá siempre a E+.

La presencia de $\overline{R}$ después de R había sido explicada como resultado de un incremento en los valores reforzantes de los E del espacio experimental, en virtud de que R ante $\overline{E}$+ llevaba a RA−. Cuando E+ mismo pierde valores reforzantes por saciedad, por privación incompleta (véase Ferster y Skinner, 1957), o porque no se emplea un E+ fuerte como en los estudios con niños en los que se utilizan juguetes cuyo atractivo variará de individuo a individuo, se observa cómo $\overline{R}$ comienza a incrementarse (Long, Hammack, May y Campbell, 1958). La operación inversa, aumentar el valor de E+, originará disminuciones en $\overline{R}$ y aumentos en R (Hutt, 1954).

De todos modos $\overline{R}$ siempre aparecerá en condiciones de $\overline{E}$+, ya sea porque E+ se niegue o pierda fuerza apetitiva. Cuando E+ se otorga periódicamente a intervalos de larga duración, llegará a convertirse, como ya hemos visto, en ED[3] de $\overline{R}$. Estamos así ante un juego dinámico en el cual los valores reforzantes de distintos estímulos, al igual que los patrones complejos de conducta producto de las contingencias especificadas por el experimentador interactuarán de manera bastante intrincada para determinar la respuesta que irá surgiendo momento a momento. Cuando los tiempos de presentación de E+ y de $\overline{E}$+ sean bien definidos, las secuencias de R y $\overline{R}$ serán predecibles. Con programas variables, los de tasa tenderán a la estereotipia de R, mientras que los de intervalo se inclinarán más bien a la producción de cadenas laxas de R. Por eso resulta difícil interpretar el experimento de Herrnstein del que hablamos antes. Con el programa utilizado era lícito predecir una falta de estereotipia. Si se aventura una hipótesis, pueden haber sido coincidencias azarosas entre la aplicación de E+ y el picotazo en un área limitada, las cuales condujeron a la fijeza en la

[3] Quizá se nos diga que deberíamos adjudicarle como función de estímulo la de servir de EΔ porque señala el principio del periodo de no reforzamiento; sin embargo, le llamamos ED en virtud de que $\overline{R}$ se emite por contingencias de naturaleza igualmente reforzante. Asimismo, podría acusársenos de jugar con los términos, pero cabe argüir en nuestra defensa que lo único que hacemos es llevar hasta sus últimas consecuencias lógicas el modelo del condicionamiento que adoptamos. Ligereza en el uso de los términos es hablar de frustaciones, pausas postreforzamiento cumpliendo una función de descanso o señalando esperas antes de dar la R, controladas por una discriminación temporal, etc. Y no es que rechacemos la posible intervención de procesos como los que taquigráficamente son denotados por esos vocablos, sino que preferimos dar pie a una mayor operacionalización de los análisis conductuales.

localización. No se tomaron índices de estereotipia distintos de los de la ubicación de la R, por lo que tal vez su fuerza o en general $\overline{R}$ pudieron haber sido el asiento de las variaciones. Pero todo esto es mera especulación; de ahí que prefiramos dejar los resultados de Herrnstein como datos negativos que no apoyan nuestro esquema.

Ahora bien, independientemente de los mecanismos que se hallen en el fondo, el hecho es que la resistencia a la extinción se ve aumentada con (E+) + ($\overline{E}$+), tanto en el condicionamiento operante como en el clásico (Perry y colaboradores, 1965), ya sea en sistemas del músculo estriado o en sistemas vegetativos (Notterman, Schoenfeld y Bersh, 1952).

APRENDIZAJE DE CAMBIOS INVERSOS. DIFERENCIAS FILOGENÉTICAS

La persistencia de la respuesta puede ser objeto de un estudio minucioso a través de un paradigma experimental que se denomina de cambio inverso (*I*), y que consiste en utilizar como ED un valor dentro de una dimensión de estímulos, y como EΔ un valor dentro de una dimensión diferente. Una vez que el condicionamiento se ha logrado, las contingencias reforzantes se invierten haciendo que el ED se convierta en EΔ y el EΔ en ED. Mediante este dispositivo experimental se obtiene un instrumento precioso que permite seguir las viscisitudes de las respuestas durante la extinción.

Las manipulaciones que se ejecutan en relación con los estímulos, así como las que se realicen con las contingencias de reforzamiento para la respuesta, pueden ser bastante simples y emplear sólo dos valores dimensionales aislados; o es factible que se hagan más complejas por medio de la utilización de diversos valores dimensionales, o gracias a la presentación simultánea de dos valores en dimensiones diferentes. Las operaciones antes indicadas no sólo arrojan luz sobre los mecanismos de extinción, sino también sobre las formas en que la respuesta cae bajo controles unidimensionales o multidimensionales.

El dato que más ha interesado fue el que se refiere a la dificultad de realizar los cambios inversos cuando se emplean sólo dos valores de estímulo. Al introducir nuevos valores en otras dimensiones, lo que llama la atención es el hecho de que la dificultad para el cambio inverso persiste, pero que un cambio que no tenga esta índole, o sea la de ir directamente en contra de las contingencias de E+ previamente en vigor, se hace más sencillo. Para decirlo con otras palabras: la introducción de nuevas dimensiones permite que la respuesta se asocie a

alguno de los valores de las mismas, lográndose de esta manera que el (O) se deshaga de la relación previamente aprendida. Cuando esto se alcanza se dice que se logró llevar a cabo un cambio no inverso ($\overline{I}$).

En el caso del cambio inverso vemos las misma línea de desarrollo que ya habíamos constatado para la extinción. Los peces casi no invierten; palomas, ratas, monos y seres humanos lo hacen con una facilidad creciente, conforme al orden en que aquí se les menciona. La tortuga ocupa un lugar intermedio entre el pez y las otras especies a las que antes nos referimos, pues no invierte su respuesta cuando los estímulos que se le presentan son de tipo visual; pero cuando se usan problemas de carácter espacial en los que se exige una respuesta de posición, se observa que llega a invertir con el entrenamiento (Bitterman, 1965).

Lo que está en el fondo de esas diferencias es la intervención de la variabilidad, la cual se incrementa en forma progresiva en virtud de que los sistemas del organismo se van multiplicando cada vez más, en la medida en que se amplían los nichos ecológicos que ocupan las distintas especies. Así, el cambio (I) se facilita porque permite poner en acción sistemas distintos de los reforzados originalmente. La tortuga, y en general los reptiles (Gossette y Hambach, 1969), constituyen en la escala filogenética un punto de transición que marca el inicio de las inversiones frente a problemas de tipo espacial, debido a que con estos animales se pasa del control en masa de los desplazamientos realizados con vistas a la conducta consumatoria, a la coordinación secuencial de las regiones cefálicas. Como Gossette (1969) lo señala, los componentes sensoriales de $\overline{E}+$ empiezan a ganar primacía para determinar el cambio de R, llevando de este modo a que se pierdan la fijeza y la estereotipia implantada por las operaciones de condicionamiento que en la condición del paradigma experimental que ahora nos ocupa parecen acentuarse todavía más, por las limitaciones que se han impuesto en cuanto al uso de los estímulos. La capacidad para discriminar los e propioceptivos parece ser de fundamental importancia en el cambio de I; no es de extrañar entonces que se ayude a la inversión cuando se hacen más bastas las respuestas, como en el caso de los problemas espaciales, consiguiendo de esa manera que aumenten las magnitudes de los e. Eso es lo que sucede con la tortuga y lo que ocurre además cuando se comprueba un efecto que se conoce como de sobreaprendizaje el cual consiste en un aumento en la facilidad del cambio inverso, en aquellos casos en que el entrenamiento se efectúa por encima de un alto criterio (véase Sperling, 1965 para una revisión general sobre el aprendizaje inverso).

EFECTO DEL SOBREAPRENDIZAJE EN LA FACILIDAD DE LOS CAMBIOS INVERSOS

De hecho, antes del descubrimiento de Birch, Ison y Sperling (1960), de que el sobrentrenamiento daba lugar a una más rápida extinción, ya existían reportes de cómo el aprendizaje de discriminaciones propioceptivas ayudaba a la adquisición de otras respuestas relacionadas con igual tipo de estímulos. Así, Jaynes (1950) había encontrado que las ratas cometían menos errores en una discriminación espacial izquierda-derecha en un laberinto en T, después de haber sido obligadas a levantar, a la aparición de un E discriminativo, una placa a distintas alturas. De igual manera, ese autor halló una relación inversa entre el número de errores y la amplitud de la R de elevación de la placa. A este respecto hay que recordar que la extinción está relacionada con el aprendizaje de otras respuestas; y son los estímulos de carácter interoceptivo y propioceptivo los que conducen a una aceleración del tiempo de extinción, porque dan lugar a que se extienda el número de sistemas y subsistemas con los que el organismo reacciona a la serie de E y e efectivos en un determinado momento.

Por lo que se refiere al sobreaprendizaje, el efecto es curioso debido a que la resistencia a la extinción es resultado de una serie de factores conjuntados; a algunos de ellos ya nos hemos referido previamente, en particular las operaciones de (E+) + ($\bar{E}$+), la similitud de las condiciones estimulativas en el condicionamiento y la extinción, la variación sistemática de estímulos durante la adqusición de la R, y ahora el ir en contra de las contingencias previas de E+, que no otra cosa es el cambio inverso. Cabría agregar aquí otro factor: el número de ensayos de aprendizaje y la proporción de E+ otorgadas a la R. Existe una relación directa entre cantidad de ensayos, de E+ recibidos y resistencia a la extinción. De este modo Erlebacher y Archer (1961) comprobaron que las respuestas perseverativas se hacían más numerosas con el sobreaprendizaje y con reforzamiento parcial a un 25%. Sin embargo, esa relación existente, por lo que toca al sobreaprendizaje, se conserva dentro de ciertos límites, más allá de los cuales rompe con la fuerza de la respuesta, facilita la extinción y ayuda al cambio inverso.

Según las proposiciones que sustentamos, el cambio inverso con dos valores en dos dimensiones diferentes se lleva a cabo con menos tropiezos después de un sobreaprendizaje, en virtud de que en el curso de las sesiones agregadas de entrenamiento empiezan a ganar un control mayor los e propioceptivos e interoceptivos, los cuales llegan a hacerse cargo del cambio de la respuesta mediante el recurso de la adición de tonos autónomos negativos a la liga inicial de la Rs al ED

con la R motora instrumental; esto produce la evitación de esa secuencia primera de respuestas y el establecimiento de otra serie, apoyada ahora en una Rs distinta.

Al esquematizar lo anterior tendremos: Si E_a y E_b son dos valores en dos dimensiones diferentes, Rs_a y Rs_b sus respectivas respuestas sensoriales, y EI el reforzamiento para R, entonces en la primera fase de condicionamiento sucederá que E_a, al funcionar como ED, llevará a la cadena siguiente: $E_a \longrightarrow Rs_a \longrightarrow R \longrightarrow EI \longrightarrow Rs_I$; mientras que E_b, al hacer el papel de EΔ originará una secuencia de tipo distinto cuya complejidad resultará del hecho de que durante el periodo de adquisición de la R, ésta se dio alguna vez a E_b, lo que condujo a $\overline{E}+$. Así, $E_b \longrightarrow Rs_b \longrightarrow r_, \longrightarrow e_, \longrightarrow (RA-) \longrightarrow \overline{R}$, donde el patrón $r_, \longrightarrow e_,$ constituye la parte inicial en la pauta de reclutamiento que lleva a R, pero que por su correlación con $\overline{E}+$ ha adquirido la propiedad de despertar tonos autónomos negativos cuando se asocia con Rs_b, por tanto ha llegado a convertirse en ED de $\overline{R}$.

Cuando se produzca la inversión de las contingencias se tendrá $E_a \longrightarrow Rs_a \longrightarrow R \longrightarrow \overline{E}+ \longrightarrow Rs_o \longrightarrow (RA-) \longrightarrow \overline{R}$, donde Rs_o es la respuesta sensorial a $\overline{E}+$; $E_b \longrightarrow Rs_b \longrightarrow r_, \longrightarrow e_, \longrightarrow (RA-) \longrightarrow \overline{R}$, donde $\overline{R}$ frente a E_a y E_b se multiplica, debido a que la ausencia de E+ en las dos posibilidades marcadas por los E que se emplean como ED o EΔ, acentúa la variabilidad.

Por otra parte, dado que en el ciclo de R los elementos más alejados de E+ son los que primero se pierden, la serie de respuestas acomodativas de los receptores que aseguran la captación de E_a tenderán desde un principio a ganar en variabilidad, haciendo que el (O) se fije en nuevas dimensiones estimulativas modificándose la relación original $Rs_a \longrightarrow R$.

Ahora bien, como las propias condiciones experimentales fijan límites para $\overline{R}$ y para los E a los cuales se atiende, si la variabilidad alcanzara hasta R, esto no significaría su pérdida, porque la aparición de $\overline{R}$ se daría en el orden jerárquico marcado por el reforzamiento. De esta manera las $\overline{R}$ iniciales estarían dentro de las fronteras de R; si se trata de apretones de una palanca, esas $\overline{R}$ serían opresiones, bien de una mayor magnitud o realizadas en puntos del manipulandum distintos de aquellos con los que con anterioridad se obtuvo E+.

En esta forma, las probabilidades de que se produzca un cambio inverso, sólo serán altas si:

a) Existe un conjunto amplio de respuestas acomodatorias de los receptores sensoriales, que permitan el muestreo de varios valores en una y en distintas dimensiones;

b) los subsistemas de R se han agrandado por una red propioceptiva considerable, para que el paso de R a $\overline{R}$ no se haga de un sistema a otro, lo cual haría que se perdiera R, y
c) pueden establecerse asociaciones claras entre R y las respuestas sensoriales interoceptivas que señalan los tonos autónomos simpáticos despertados por $\overline{E}+$.

Antes de proseguir es necesario dar apoyo experimental a algunas de las afirmaciones implícitas en nuestro esquema. Primero, el que las respuestas a EΔ en el periodo del condicionamiento determinan una secuencia: EΔ ⟶ Rs ⟶ R ⟶ $\overline{E}+$ ⟶ Rs_0 ⟶ RA−, la cual se convierte en: EΔ ⟶ Rs ⟶ r_1 ⟶ e_1 ⟶ (RA−) ⟶ $\overline{R}$ después de que la adquisición de R se ha consolidado, es algo que parece encontrar confirmación en los trabajos de Terrace (1972), de aprendizaje con y sin errores. Cuando el aprendizaje se realiza sin errores la conducta del animal frente a EΔ es de tranquila espera, mientras que cuando en el periodo inicial del condicionamiento se permiten respuestas a los estímulos que no se correlacionan con E+, la nueva presentación de éstos origina intentos abortivos de R, acompañados de conductas de tipo emocional. Ahora bien, la aparición de los elementos iniciales de la R y el control propioceptivo de $\overline{R}$ durante la extinción se demuestra en un experimento de Netchine (1970) en el cual cuando un ED se convierte en EΔ de la respuesta de apretar un botón, se descubren tres procesos en el curso de la extinción. Los niños de menor edad (7 años) para suprimir su R, requieren de un control exteroceptivo proporcionado por la RV "te has equivocado", la cual necesita ser dada por el experimentador si desea que se consiga el cambio inverso. Los (OV) de una edad intermedia (9 años) cambian su R sin un control propioceptivo fino, pues en ellos aparece en el EMG ante el ED convertido en EΔ, la primera parte de la pauta de reclutamiento de R. Parece ser que los e de dicha pauta se convierten en ED de $\overline{R}$, determinando la supresión de R en virtud de que $\overline{R}$ resulta ser su antagonista. Por último, los (OV) de mayor edad extinguen su R sin control exteroceptivo de $\overline{R}$ y sin que aparezcan e propioceptivos de gran magnitud, o al menos de una amplitud lo suficientemente grande como para que puedan ser registrados mediante técnicas de electromiografía de superficie. Lo anterior nos trae a la memoria los procesos encontrados por Hefferline en el aprendizaje de una R de evitación en ratas con fotofobia, en las cuales se observó que la R de los músculos agonistas era disparada por la pérdida del tono muscular en esos mismos músculos; un claro ejemplo de la extensión de los subsistemas de R y de las interrelaciones que entre ellos pueden

den establecerse. Así, dentro de un mismo músculo los diversos grados con que se contraiga pueden convertirse en R y $\overline{R}$; y sus estímulos consecuentes, en sus respectivos ED y EΔ.

Las secuencias que entonces se establezcan con apoyo en las redes propioceptiva e interoceptiva serán múltiples. El cambio inverso podrá pues resultar de un aprendizaje a cambiar de R, a dos niveles: el de la R instrumental y el de las Rs que se dan a los estímulos. En lo que respecta a la R instrumental, los cambios entre R y $\overline{R}$ pueden darse en el seno de ella misma, entendiendo por esto el sistema efector con el cual se realizan las operantes sobre el manipulandum; o es posible que se den saltos de un sistema a otro, como cuando se forma una respuesta antagónica o alternativa a R en las ilustraciones proporcionadas por Terrace durante el aprendizaje con errores, de las cuales acabamos de hablar.

Cuando es la Rs la que primero se ve afectada por el control interoceptivo de RA—, lo que ocurre es la emisión de una serie de respuestas acomodatorias de los receptores que permiten muestrear varios E diferentes; por ejemplo, con cambios inversos sucesivos (Beale, 1970) se da pie a que se aprenda una respuesta consistente en atender a otro valor de E o a una dimensión distinta, cada vez que el ED al cual se asocia la R deja de recibir E+.

House y Zeaman (1962) cuentan con un modelo I, que es comparable en algunos aspectos con el que acabamos de presentar. Para estos autores lo que facilita el cambio inverso es el hecho de que la R de observación a un valor de estímulo que se correlaciona con E+, se consolida en el curso del aprendizaje; y aun cuando ellos no lo indican explícitamente, dicha R se generaliza a todo lo largo de la dimensión de referencia. Al mismo tiempo y en una forma correlativa se pierden las respuestas de observación a otros valores o dimensiones; de esta manera, cuando se presentan varios valores en dos dimensiones diferentes, es más probable que la R de observación se fije a la dimensión antes reforzada y, como consecuencia de ello, se facilite I.

En un experimento realizado para comprobar lo anterior, House y Zeaman (obra citada) establecieron con un grupo de retardados tres diferentes situaciones: inversión, cambio intradimensional (ID) —el cual consiste en pasar la R del valor reforzado a otro valor dentro de la misma dimensión— y cambio extradimensional (ExD) —que viene a ser aquella circunstancia en la que el tránsito de la R tiene lugar hacia dimensiones distintas de la que previamente recibió E+.

Para establecer las condiciones anteriores se presentaron estímulos complejos en dos dimensiones (forma y color). I implicaba dentro de una sola dimensión el cambio de la R del valor reforzado al E que no recibió E+; ID exigía que se diera R a un nuevo valor dentro de la di-

mensión correlacionada con E+, y ExD que la R se cambiara a un valor distinto fuera de la dimensión que antes se había asociado con E+. Los resultados concordaron con la hipótesis, pues I e ID que tenían un misma R de observación, resultaron más fáciles que ExD, no difiriendo entre sí el cambio ID del I.

El sobreaprendizaje contribuye a afirmar la R de observación; de ahí que los (O) entrenados por encima del criterio reaccionen, al romperse el ciclo de R en la parte correspondiente a las Rs, dando r acomodatorias dentro de los valores de la dimensión que recibió E+. Mc Allister, Capehart y Roger (1970), sobre esa base han supuesto que el efecto de sobreentrenamiento se dejará sentir de manera más acusada en situaciones que impliquen dificultades discriminativas, porque en ellas el aprendizaje de la R de observación será fundamental. De hecho, trabajando con OV adultos encontraron que cuando los problemas discriminativos son sencillos no se presentan diferencias para la I entre los grupos entrenados al criterio y por encima del criterio, mientras que cuando los E empleados en el experimento asumieron una mayor complejidad, entonces únicamente el grupo de sobreaprendizaje logró I con facilidad. Hacia la misma dirección apuntaría un trabajo de Schaeffer y Ellis (1970), quienes presentaron series de E bidimensionales sin ninguna relación entre sí, excepto su parentesco en cuanto a la dimensión más general de forma o color, y hallaron en niños de siete y nueve años que con entrenamiento al criterio el cambio $\bar{I}$ fue más fácil, ocurriendo lo contrario con sobreaprendizaje.

Por su parte, Eimas (1966) encontró que en niños de cinco a ocho años que el sobreentrenamiento facilita todos los cambios; ya sea el ExD, que es el menos complicado porque significa no oponerse al sentido inicial del condicionamiento; o el ID, que se apoya en el mismo principio, pero que agrega el establecimiento de una asociación más general y duradera entre las respuestas de observación y una serie de valores dimensionales vecinos, consiguiéndose así que se circunscriba la variabilidad dentro de dichos valores y se excluya, como una consecuencia, que como primer paso se dirija el (O) a otras dimensiones. Naturalmente, las R de observación a las dimensiones exigen, como ya habíamos señalado, que se formen entre ellas y los E, lazos más fuertes que los que las Rs constituyen con los valores aislados. Dicho lo anterior en otra forma, tienen que establecerse jerarquías de r acomodatorias, cuyo surgimiento, a la hora en que se desencadene la variabilidad, seguirá el orden marcado por las contingencias a las que previamente ha sido expuesto el (O).

NATURALEZA DEL ESPACIO EXPERIMENTAL, SECUENCIAS DE RESPUESTAS Y EXTINCIÓN

Las afirmaciones anteriores adquieren una mayor fuerza cuando se analizan los datos de Mackintosh (1963), en los que se hace ver que la rapidez de la extinción de los animales sobreentrenados difiere de la de los que aprendieron la R a criterio, en dos formas, dependiendo de la medida que se tome. Si como índice de la extinción se registra la velocidad de la carrera en un laberinto, entonces se observa que en tanto que en las condiciones de E+ los animales sobreentrenados empiezan a disminuir sus velocidades de carrera, antes que los que consolidaron su R a criterio, puede decirse legítimamente que su extinción es más acelerada; pero si como indicador de la extinción se toma más bien el número de veces que el (O) continúa seleccionando el ED original, no puede concluirse lo anterior pues los animales sobreentrenados manifiestan una mayor persistencia de la R de elección de ED. Esto nos introduce a un problema capital, muchas veces descuidado por los experimentadores; dependiendo del aparato de prueba que se utilice, los resultados conductuales serán distintos, aunque sea en el sentido aparentemente trivial de que los ciclos de R presentarán características y extensiones diversas. Las interpretaciones y generalizaciones que se hagan a partir de los hallazgos obtenidos en una situación experimental determinada, necesitan por fuerza fundarse en las limitaciones que el aparato de prueba imponga.

Así, Bitterman (1972) ha encontrado que si las condiciones de entrenamiento se modifican, se logra que los peces lleguen a invertir. Antes de volver al estudio de Mackintosh, vale la pena reflexionar en los datos de Bitterman, que contradicen en cierta medida los que originalmente obtuvo trabajando con el mismo tipo de peces. En sus primeras investigaciones este autor utilizó una pecera, en uno de cuyos lados se localizaban dos placas translúcidas, que podrían ser iluminadas desde su parte posterior con luces de distintos colores y que servían para que el animal diera sobre ellas su R, mediante una opresión realizada con la cabeza. En el lado opuesto de la pecera se hallaba un comedero a través del cual se introducían unos gusanillos que servían como E+.

En estas condiciones y en forma invariable no se consiguió I, cosa que sí se pudo alcanzar cuando el espacio experimental se modificó en la forma siguiente: en lugar de las placas translúcidas se pusieron dos especies de tetillas que sobresalían de las paredes de la pecera, y a través de las cuales se hacía pasar un líquido alimenticio. Estas tetillas podían ser iluminadas, como las placas translúcidas, por luces de

colores. En el sitio donde antes se encontraba el comedero se colocó otra tetilla a la que se le denominó clave central, mientras que a las dos tetillas anteriormente mencionadas se les dio el nombre de tetillas estímulo. Durante el entrenamiento, a los animales se les enseñó a comer de cualquiera de estas tetillas cuando se iluminaban con una luz blanca, ocasión en la cual los peces debían ir a la tetilla de la parte posterior, o sea a la clave central, darle un golpe y hacer inmediatamente un giro para tomar el alimento de cualquiera de las tetillas estímulo, iluminadas también, con una luz blanca. Posteriormente, estas tetillas estímulo se iluminaron a veces con una luz roja; otras, con una luz verde. El E+ se proporcionó de manera indistinta en cualquiera de ellas.

Tras ese preentrenamiento se introdujo la tarea de discriminación. La cámara experimental se oscurecía en los intervalos inter ensayo; luego se encendía de blanco la clave central. Una R a esa clave hacía que se iluminaran las tetillas estímulo, una con una luz roja y la otra con luz verde, intercambiándose las posiciones de los colores al azar. Si el animal presionaba la tetilla correcta las dos luces se apagaban, encendiéndose entonces con luz blanca la tetilla que había sido objeto de la R. Al encontrarse la tetilla iluminada de esta manera, cada contaco que el animal estableciera con ella permitía la liberación de alimento.

De acuerdo con las consideraciones que hemos venido manejando respecto al aumento de los sistemas de R, la introducción de una R más, o sea los contactos con la clave central como antecedente a R sobre ED, parecería ser el elemento crucial, pues si la clave central se elimina entonces vuelven a encontrarse los resultados originales; o sea, los peces no hacen I.

Habíamos señalado previamente que la dislocación del ciclo de las operantes que llevan a E+, al ocurrir, se apega de un modo muy estricto a las contingencias que cada R recibe a lo largo del ciclo total. A fin de componer la cadena se hacen necesarias transferencias de los valores de evocación de E+ a otros E del ambiente, o a estímulos de naturaleza propioceptiva o interoceptiva. Señalábamos además que la fractura del ciclo ocurría primero en Rs, en animales con amplia red propioceptiva y en condiciones en las que sólo se proporciona un manipulandum. Las razones de esto radican en el hecho de que por el lado del (O) R y $\overline{R}$ se instalan estableciendo órdenes jerárquicos con algunas $\overline{R}$, traslapándose con R en el periodo de adquisición o de moldeamiento; e igualmente desde el ángulo del ambiente, se producen regiones con la misma capacidad evocativa donde ED y EΔ se confunden. Así al suprimirse E+ la variabilidad se restringirá dentro de la escala que en un principio se ha establecido. Los (O) con redes propio-

ceptivas importantes hacen muestreos de dos tipos; con sus e en sus sistemas musculares, abarcando grados de contracción diversa, y con los E del entorno, apoyándose también en los e de sus respuestas acomodatorias. Entre mayor sea el número de estas r, más posibilidades existen de que un continuo se divida en un número muy elevado de puntos. Sin embargo, esas divisiones tan extensas aumentan lo que hemos llamado traslapes; o sea, multiplican las circunstancias en la que la caída del reforzamiento se produce en las zonas limítrofes de ED y EΔ, así como de R y $\overline{R}$.

El resultado conductual es paradójico porque la división de un continuo lleva al (O) no sólo a discriminar sino también a generalizar. La discriminación se alcanza al asignar R diferentes a los distintos valores de una dimensión, cosa que se logra por el uso de respuestas acomodatorias particularizadas; pero eso implica que la dimensión en sí misma tenga una respuesta de observación más general; de ahí que en un momento dado exista lo que bien podría llamarse una respuesta categorial para el continuo, y R específicas para sus valores. Para poner un ejemplo en la modalidad visual, las discriminaciones de color y forma constituyen respuestas categoriales para continuos que son por completo distintos. La percepción de la forma resulta sobre todo de respuestas de seguimiento visual de zonas de difracción óptica, es decir, de bordes o líneas; entonces la R de observación más general asume precisamente esa característica fundamental, precisada con posterioridad cuando se definen los valores de orientación de las líneas o de los patrones con los que se organizan, lo que vienen a ser las R a los puntos delimitados del continuo; así, la individualización de una forma se determina gracias a un patrón de respuestas acomodatorias cuyo esquema general se encuadra alrededor de R de seguimiento.

La percepción cromática, por lo menos hasta donde nosotros sabemos, no ha sido estudiada de manera sistemática en lo que respecta a las respuestas acomodatorias que la integran; pero podemos suponer que en su esquema general está compuesta por respuestas de fijación, por acomodaciones del cristalino del ojo y por reflejos pupilares que permiten determinar intensidades de luminosidad, niveles de reflectancia, etc. Los valores dentro de ese continuo se fijan gracias a patrones de r que, como en el caso de la forma, giran alrededor del esquema más general que mencionamos anteriormente. Bajo las operaciones de $\overline{E}$+, la variabilidad comienza dándose dentro de los límites de las R de observación generales, y no es sino hasta el momento en que fracasan las r individualizadas en cada uno de los patrones específicos del esquema general, cuando se cambia éste. La variabilidad de la primera parte origina un cambio ID, la variabilidad que rebasa a un esquema general compone el cambio ExD.

En cuanto a los resultados obtenidos por Bitterman, el problema que se nos presenta es el de plantear el punto de la ruptura del ciclo de R en las dos condiciones de entrenamiento que hemos analizado en los peces, los cuales por otra parte carecen de una red propioceptiva extensa. Un dispositivo experimental exige la secuencia ED $\longrightarrow$ Rs_1 visual $\longrightarrow$ R $\longrightarrow$ ED $\longrightarrow$ Rs táctil $\longrightarrow$ Ra $\longrightarrow$ E+ $\longrightarrow$ Rs_2 visual $\longrightarrow$ R_1 $\longrightarrow$ Rc $\longrightarrow$ E+ $\longrightarrow$ Rs $\longrightarrow$ RA+, donde Rs_1 visual es la discriminación de ED, Rs táctil es la recepción de estímulos provenientes de la superficie de ED al establecerse con el mismo un contacto, Ra es una respuesta de acomodación en masa en dirección a E+ que, es necesario recordar, se encuentra en el lado opuesto a ED. R_1 es la respuesta de traslación a E+, y Rc constituye la conducta consumatoria de alimento, mientras que Rs es la serie de sensaciones despertada por dicha conducta, con su correspondiente tono autónomo. Con el otro arreglo experimental se tiene:

$E_1 \longrightarrow Rs_1 \longrightarrow R \longrightarrow Rs_1$ táctil $\longrightarrow$ Ra $\longrightarrow$ ED $\longrightarrow$ Rs_2 visual $\longrightarrow$ R_1 $\longrightarrow$ R_2 $\longrightarrow$ ED_1 $\longrightarrow$ Rs táctil $\longrightarrow$ Ra $\longrightarrow$ ED_2 $\longrightarrow$ Rs_3 visual $\longrightarrow$ R $\longrightarrow$ E+ $\longrightarrow$ Rc $\longrightarrow$ E+ $\longrightarrow$ Rs $\longrightarrow$ RA+.

La cadena aquí ha ganado en elementos; en nuestros términos, han aumentado los sistemas de respuesta y, consecuentemente se ha incrementado la velocidad de la extinción. Durante el tiempo de $\overline{E}$+, el punto de ruptura no puede darse en la región de R a la clave central, porque la emisión de dicha respuesta es imprescindible para que se dé el reforzamiento; entonces la fractura se permite a la mitad del ciclo, en la R de acomodación que precede a Rs y que, si queremos ser más concretos, puede consistir en observaciones alternadas de los dos E. Durante la adquisición una de las Ra despertará tonos negativos y otra originará respuestas autónomas de signo opuesto; con RA− se suscitará $\overline{R}$, y con RA+ se producirá R.

En inversión, ambas Ra originarán RA− pero los tonos despertados por el ED ahora EΔ serán de una naturaleza distinta, porque se producirán después de sucesivas correlaciones de R con E+; en otras palabras, puede suponerse que su magnitud será mayor y, consecuentemente, su capacidad para generar $\overline{R}$, más alta.[4] Sin alejarnos de

[4] Estamos aquí frente a la hipótesis de la frustración, que por cierto criticamos en la nota precedente, a pesar de que un examen minucioso de nuestra posición y la de los autores que sustentan explicaciones basadas en aquélla, daría simplemente diferencias de grado. Ahora bien, como ya habíamos dicho, lo que no aceptamos es la postulación de condiciones hipotéticas sin al mismo tiempo, establecer orientaciones o posibilidades para su registro. Consideramos legítimo hacer cuantas hipótesis se quiera respecto a estados internos, pero además de la fundamentación lógica de tales hipótesis es necesario plantear la posibilidad de comprobarlas por medio de manipulaciones de tipo experimental, en las que no sólo se manejen términos teóricos sino sobre todo fenómenos objetivos.

nuestras formulaciones iniciales, lo que cabría suponer ahora es que R al antiguo EΔ, no obstante generar RA−, será preferida a R al ED previo, en virtud de que los tonos negativos que esta última R despierta superan en mucho a los que produce la R primeramente mencionada.

Vemos pues, por último, cómo alargando una cadena de R se dan mayores oportunidades para que ocurra un rompimiento y para que los miembros de la serie se intercambien, asegurando de ese modo la extinción. De todos modos, la extensión de la cadena no es la variable principal sino la intercambiabilidad de sus elementos. Si la cadena es larga pero sumamente estereotipada porque se basa en señales propioceptivas de rango muy estrecho, I no se producirá. Con las disposiciones experimentales de Bitterman, en las que se introdujo la clave central, se agregaron elementos al ciclo de R; pero sobre todo se dio la oportunidad de la alternación con las Ra que preceden a las R de la mitad del ciclo.

Incluso con cadenas menos complicadas se puede conseguir I, siempre y cuando se asegure al organismo que puede optar por R y $\overline{R}$. Así, con presentación sucesiva en lugar de simultánea de ED y EΔ, y otorgando E+ inmediatamente después de la opresión de ED, bajo un programa de tasa fija 10, Bitterman logró el cambio inverso en peces.

Si esquematizamos lo anterior se tiene:

$$ED \longrightarrow Rs \longrightarrow R_1R_2 \ldots R_{10} \longrightarrow \overline{E}+ \dashrightarrow ED_2 \dashrightarrow Rs \longrightarrow R_1R_2 \longrightarrow R_{10} \longrightarrow E+ \longrightarrow Rs \longrightarrow RA+$$

en la parte inicial; y después:

$$ED \longrightarrow Rs \longrightarrow r_1 \longrightarrow e_1 \longrightarrow \overline{R} \longrightarrow E_2 \longrightarrow Rs \longrightarrow R_1R_2 \ldots > R_{10} \longrightarrow E+ \longrightarrow Rs \longrightarrow RA+.$$

En este caso parece ser que el programa de tasa fija, al poner a la disponibilidad de (O) a $\overline{R}$, da pie a que la extinción se logre. Un dato interesante es que de todas maneras el pez invierte con una lentitud mayor que los pichones o las ratas, y además muestra con I sucesivas una renuencia a dar R a la presentación de uno y otro de los estímulos. En otras palabras, su limitada red propioceptiva no le proporciona señalamientos claros a los que pueda responder con rapidez. En ese mismo sentido, González, Berger y Bitterman (1966) han demostrado que si se acentúan las señales propioceptivas en los pichones, requiriéndoseles que en lugar de picotear una placa translúcida, inserten su cabeza en la apertura de un comedero iluminado, ya sea por el ED o el EΔ, la inversión se acelera notablemente.

CONTROL DE ESTÍMULOS UNIDIMENSIONALES Y MULTIDIMENSIONALES

Volvamos ahora a Mackintosh (1963); decíamos que este autor afirmaba que el sobreentrenamiento determina tasas de extinción di-

ferentes de los distintos miembros del ciclo de R, lo cual se expresa por un cambio inverso más rápido, simplemente por el hecho de que Rs de observación al continuo dimensional, se extingue en forma más tardía que Rs individualizada al valor previamente reforzado. De esto además se deriva que los (O) sobreentrenados tendrán un mayor número de dificultades para el cambio no inverso, en virtud de que seguirán dando respuestas a la dimensión después de haber perdido la R a uno de sus valores.

Tal tipo de inferencia nos resulta clara después de la disgresión que acabamos de hacer, resultándonos también naturales los datos obtenidos por el autor que comentamos, quien utilizando estímulos de dos dimensiones en una plataforma de salto de Lashley, encontró que las ratas que habían aprendido una discriminación a criterio hacían el cambio no inverso de inmediato, mientras las que fueron sobreentrenadas mostraban más bien una disposición por el cambio inverso.

Si al hacer un experimento no se cuidan los antecedentes de un (O) se pueden encontrar cambios inversos inesperados, en virtud de que gracias a las contingencias naturales se forman lo que, siguiendo a House y Zeaman, hemos llamado respuestas de observación a las dimensiones. Una técnica que toma en cuenta lo anterior radica en ir, en el experimento, en contra de las primeras R de elección del (O) (véase Trabasso, Deutsch y Gelman, 1966), lo cual evidentemente retardará la adquisición de R, pero pondrá en claro que el mecanismo para el cambio inverso o para el cambio intradimensional, es el que se funda en el hecho de que las R generales de observación se extinguen con mayor lentitud. Por ejemplo, Heal, Bransky y Mankinen (1966) encontraron, con retardados, que cuando se refuerzan las preferencias dimensionales, es decir, cuando se otorga E+ a las R primeras de elección, I se facilita más que $\bar{I}$, mientras que ocurre lo contrario cuando las contingencias se oponen a las preferencias dimensionales.

Más todavía, Uhl (1966) ha utilizado, al momento del cambio, ya sea los mismos E complejos del entrenamiento o bien estímulos nuevos, y ha observado que el cambio ExD se dificulta con E en los que se mantiene la dimensión previamente relevante; pero se alcanza en un periodo menor cuando se emplean estímulos diferentes. El cambio I necesita de menos ensayos con E idénticos a los del periodo de adquisición y de un número mayor de intentos cuando se introducen otros E. Dicho en palabras distintas, tenemos aquí una prueba de que la R de observación se fija en ciertos sectores dimensionales, los cuales al multiplicarse provocan mayor lentitud en los cambios, en virtud de que la variabilidad que el $\bar{E}+$ produce en la R general de observación, va incrementádose sector por sector y no es sino hasta

después que ha recorrido todos los sectores cuando se pasa de una dimensión a otra.

Una forma semejante de enfrentar lo anterior, aunque con términos distintos, es la de Tighe (1965, 1968 *a*), quien antes de los ensayos de adquisición da un preentrenamiento pidiéndoles a los (OV) que comparen los E que se les proporcionan, los cuales son los mismos con que posteriormente van a enfrentarse como ED y EΔ en la situación de aprendizaje. En todos los casos, ese preentrenamiento ha facilitado el cambio de I, pues ha obligado a los OV a que adquieran R a las dimensiones. Por cierto, los Tighe (1968 *b*) se hacen partidarios de una concepción equivocada, pues manifiestan que hay una tendencia en el desarrollo ontogenético a aprehender en una primera etapa todos indiferenciados, para después pasar a la captación de dimensiones aisladas, como ellos mismos dicen: "... in discriminating between stimulus objects varying simultaneously in size and brightness, he may be responding to the ≪large black≫ object versus the ≪small white≫ objetct on one trial" (pág. 758); por falta de un aislamiento de rasgos distintivos que, cuando se hace, permite la R a las dimensiones. En realidad, la tendencia ontogenética no es la que los Tighe señalan, independientemente de que ellos pretendan hacer una distinción entre "todos indiferenciados" y "E compuestos", siendo estos útimos los que llegan a discriminarse en una etapa final del desarrollo. Empero cuando afirman, como en el párrafo antes citado, que es factible que la respuesta se dé al objeto grande y negro en lugar de darla al blanco y pequeño, lo que están implicando es la existencia de un control de estímulos bidimensionales, de cuyas vicisitudes en la adquisición hablaremos en seguida.

El control de estímulos, conviene plantearlo desde el principio, no es ejercido por todas las dimensiones de un compuesto a la vez; generalmente una de las dimensiones llega a hacerse cargo del control. Los procesos mediante los cuales se logra que una dimensión de la realidad adquiera el control de la conducta, ya han sido mencionados en varias ocasiones. En forma sumaria podríamos decir que consisten en el muestreo de una situación estimulativa por parte de un organismo, el cual emite una serie de respuestas acomodatorias de sus receptores sensoriales, para de esa manera ir captando de un modo sucesivo los diversos valores de una dimensión o las diferentes dimensiones que constituyen su entorno. Son las correlaciones que tengan con el reforzamiento las distintas dimensiones, o los sectores en las que estas últimas pueden descomponerse, las que permiten al organismo hacer los análisis correspondientes.

En ese sentido, el término "analizadores" que Pavlov (1960) utilizó para referirse a las unidades de recepción e integración sensorial,

hace justicia al proceso. Por cierto, Sutherland (1964) ha retomado ese término para el estudio que hace de la conducta discriminatoria. Este autor señala que los distintos analizadores, o como nosotros hemos venido llamándoles, las modalidades de respuesta sensorial, son puestos en acción para llevar a cabo la tarea discriminatoria. Lo importante en las conceptualizaciones de Sutherland es el hecho de que la actividad de un analizador restringe o disminuye la de los otros, lo cual determina que los controles sobre la conducta sean de carácter unidimensional.

LIMITACIONES PARA EL CONTROL MULTIDIMENSIONAL

La razón por la que el control de una modalidad implica dificultades para que otras Rs asuman controles paralelos no se especifica en el modelo propuesto por Sutherland, ni se ha dilucidado tampoco en forma clara; e incluso es objeto de controversia. Parece ser el producto de limitaciones en la capacidad resolutiva de los receptores, tanto en los niveles espaciales como en el dominio de la temporalidad. Igualmente, es factible que resulte de restricciones en la posibilidad de los centros de integración nerviosa para operar a la vez sobre distintas entradas sensoriales. A fin de aclarar lo anterior retomaremos algunos datos experimentales y aprovecharemos también la oportunidad para presentar otro tipo de hallazgos de investigación que nos ayuden a replantear el problema.

Al tratar la memoria icónica hacíamos ver que con una presentación taquitoscópica de carácter visual, resultaba difícil hacer el reporte de todos sus elementos, en virtud de que dicho reporte se llevaba a cabo no directamente sobre el estímulo, sino sobre la actividad retiniana que quedaba después de que la excitación luminosa se había suprimido. Las dificultades para el reporte residían en el hecho de que se hacía en forma serial sobre una Rs que estaba en vías de esfumarse.

Para comprender mejor los mecanismos que pueden intervenir debe recordarse que el modo en que se presentan los estímulos visuales, así como la superfice receptora misma, constituyen planos en el espacio que para los E mostrados en el taquitoscopio resultan isomorfos, puesto que ambos se dan en forma bidimensional. Debe decirse que este es un caso especial, pues con las estimulaciones luminosas del medio ambiente, el isomorfismo se pierde en lo que respecta a las dimensiones espaciales componentes del espacio natural y del retiniano, en virtud de que el primero asume una tridimensionalidad que en el segundo, en virtud de que se trata de una superficie, se

circunscribe a sólo dos dimensiones. Sea cual fuere el caso, lo importante es que para que se responda al conjunto de estimulaciones que se dan en el espacio de dos dimensiones de la retina, se requiere hacer una transposición temporal, consistente en dar en forma secuenciada las respuestas motoras que las dimensiones del estímulo exigen; o sea, no obstante que en las presentaciones taquitoscópicas o en una sola fijación ocular la estimulación actúa en un tiempo restringido sobre un área que puede decirse que es excitada de manera sincrónica, la posibilidad de dar a la vez respuesta a todos los puntos activos se halla limitada por la necesidad de responder en forma secuencial, ya sea porque el efector es un miembro privilegiado, como sucede con las dominancias manuales, o porque acciones concertadas de un gran número de efectores necesitan de una seriación.

Por otra parte, la propia geometría de la retina limita las posibilidades de especificación simultánea y con igual grado de resolución de todos los puntos excitados. Sólo los estímulos que caen en la zona macular admiten resoluciones finas de ahí que el control multidimensional se vea reducido por este tipo de impedimentos estructurales.

LIMITACIONES ESPACIALES EN LA AUDICIÓN. EL FENÓMENO DE LAS BANDAS CRÍTICAS

Utilizamos la retina tanto por su poder discriminativo como por sus características espaciales, que dan cabida a una constelación multidimensional bastante amplia; pero pudimos haber utilizado cualquier otra modalidad con idénticos resultados. Por ejemplo, en la audición, el fenómeno de las bandas críticas, o sea las perturbaciones que ocurren en la discriminación cuando se presentan en estimulación dicótica dos frecuencias cuyos límites son cercanos entre sí, demuestra el problema del control multidimensional, pues la presentación de dos tonos con espaciamientos temporales no implica fallas discriminatorias (Scharf, 1970).

LIMITACIONES TEMPORALES EN AUDICIÓN Y VISIÓN: ENMASCARAMIENTO HACIA ATRÁS Y HACIA ADELANTE

El orden espacial resulta, pues, poco propicio para los controles multidimensionales; podríamos pensar que el orden temporal es más apto para este tipo de controles, pero aquí también vemos limitaciones en los poderes resolutorios. Dos fenómenos cabría mencionar

respecto de esos problemas: el enmascaramiento hacia adelante y el enmascaramiento hacia atrás. Así, en el enmascaramiento hacia adelante tenemos que la presentación de dos estímulos visuales o auditivos a intervalos de 20 a 60 ms origina la fusión de ambos. El fenómeno es monótico y monocular; no lo producen presentaciones dicóticas y diópticas, lo cual habla de un proceso periférico (Diufhuis, 1973).

En el enmascaramiento hacia atrás nos encontramos frente a un fenómeno de origen central, pues sucede con estimulaciones simultáneas de ambos receptores. Aquí el estímulo presentado primero en el tiempo queda suprimido por el que le sigue 100 o 300 ms después. El proceso se llama atajamiento, porque en cierta manera se detiene la activación producida por el estímulo inicial (Turvey, 1973; Massaro, 1972). Lo anterior quiere decir que incluso para estimulaciones de carácter temporal, hace falta un periodo crítico de atención unitaria al estímulo.

El control, entonces, no puede darse sin interrupciones a lo largo del continuo del tiempo.

Ahora bien, es por todos reconocida la capacidad de realizar dos o más actividades distintas a la vez (manejar un automóvil y hablar por ejemplo). Esa constatación, anecdótica si se quiere, iría en contra de lo que hemos señalado. Sin embargo, debe advertirse que en estos casos lo que se producen son alternaciones, o sea cambios del control de modalidad a modalidad en momentos sucesivos; o bien, previa a la realización de los actos concurrentes se ha formado en una de las modalidades un estereotipo dinámico o automatismo.

LIMITACIONES POR EL CONDICIONAMIENTO. SOBRESOMBREADO Y ENMASCARAMIENTO SIMULTÁNEO

Los límites estructurales fijan las restricciones entre las que se mueve el organismo en cuanto al control multidimensional, pero también el condicionamiento estrecha fronteras para dicho control. De este modo, el sobresombreado y un nuevo tipo de enmascaramiento que en seguida trataremos, y que para distinguir de los otros designaremos como enmascaramiento simultáneo, empujan a la imposición de controles de carácter unidimensional. El sobresombreado fue descrito primero por Pavlov (1960); consiste en que cuando se presenta un estímulo bidimensional, la dimensión que previamente se ha correlacionado con el reforzamiento adquiere por completo el control, mientras que la dimensión restante parece, por ese hecho, perder oportunidades para convertirse en fuente de un control paralelo.

En términos de Pavlov, es como si quedara oscurecida o sobresombreada por la otra. El sobresombreado debe distinguirse del enmascaramiento simultáneo que, como Mackintosh (1975) dice, es un efecto no del entrenamiento sino de la prueba. Aquí dos estímulos presentados en forma sincrónica, ambos poseedores de control discriminativo sobre la conducta, no manifiestan simultáneamente el control, sino sólo aquel cuyas correlaciones con el reforzamiento superan en mucho a las correlaciones que el otro ha establecido.

Mackintosh (*ibid*) cita al respecto un experimento de Rudolph y Van Houten en el que unas palomas fueron entrenadas para que picotearan una placa blanca transiluminada, al mismo tiempo que se hacía sonar un tono a 1 000 hertz. Después del entrenamiento se encontró que variaciones en la frecuencia de dicho tono daban lugar a gradientes planos de respuesta. Empero, cuando el entrenamiento ocurrió con una placa sin iluminar en una cámara oscurecida en la cual se tocaba el tono, se descubrieron con posterioridad gradientes inclinados a lo largo de la dimensión tonal. O sea que la placa blanca transiluminada enmascaró el control ejercido por el tono.

CONTROL UNIDIMENSIONAL

Sea por las limitaciones estructurales de los receptores y de los centros de integración, o por los efectos de los estímulos reforzantes que originan sobresombreados y enmascaramientos, el hecho es que los controles sobre la conducta son por lo general unidimensionales. Existe una muy amplia literatura que demuestra esos controles de tipo unidimensional. De esta manera, Reynolds (1961) al trabajar con palomas utilizó estímulos compuestos por figuras geométricas (triángulos o círculos), sobre fondos de distinto color; asimismo empleó E complejos integrados por figuras geométricas sobre fondos cromáticos, a los que les agregó en ocasiones cambios en la iluminación de la cámara, la cual se hizo verde o amarilla, y en este último caso presentó variaciones en la luminosidad general. Bajo todas estas condiciones, halló que lo pájaros quedaron bajo el control de uno solo de los estímulos del compuesto, ya fuera la figura geométrica o el color de fondo, o incluso únicamente los niveles de iluminación general, pues cuando se les probó sin reforzamiento y con los E del compuesto separados, sólo dieron respuestas a uno de los elementos.

Newman y Benefield (1965) entrenaron de igual manera a unas palomas bajo un programa de intervalo variable, con estímulos de carácter bidimensional consistentes en líneas verticales que aparecían sobre

fondos de distinto color en situaciones de E+ y $\overline{E}$+. ED y EΔ fueron la presencia o ausencia de las líneas, o los cambios en el color. El uso de la aparición de las líneas o de su falta de presentación como estímulo correlacionado con la aplicación o retirada del reforzamiento, determinó controles por la angularidad en pruebas de generalización. Cuando el cambio de color fue el estímulo discriminativo no se presentaron gradientes en las respuestas a la inclinación de las líneas, lo cual constituye una prueba más del carácter unidimensional de los controles que se ejercen sobre la conducta.

Otra demostración más de lo anterior se tiene en un trabajo de Ray (1969) con monos a los que se les enseñó a que apretaran una de dos placas translúcidas, ya fuera a la derecha o a la izquierda de un panel de prueba, dependiendo de la naturaleza de los estímulos que se presentaban en dichas placas. Si ambas eran verdes, debía apretarse la placa de la derecha; si las dos eran rojas, la de la izquierda; si una y otra presentaban una línea vertical, debía apretarse entonces la placa izquierda, y la derecha si aparecían sendas líneas horizontales. Lograda la discriminación, se pasó a combinar los estímulos haciéndolos compatibles o incompatibles con la respuesta; o sea, en esos casos la línea evocaba una respuesta para un lado y el color para el lado contrario. De esta manera, si se daba una respuesta al color, por ejemplo, la dimensión orientación dejaba de recibir reforzamiento, y viceversa. Al presentarse luego los estímulos aislados se descubrió que a pesar del no reforzamiento que generaban las respuestas incompatibles, no hubo pérdida alguna del control original que ejercía el E; es decir durante su presentación combinada, no estableció relaciones con la conducta del (O) este estímulo incompatible.

Sin embargo, hubo ocasiones en las que el elemento invertido, aunque no se vinculó a las nuevas contingencias o, en otras palabras, no dio lugar a que la respuesta cambiara, perdió el control sobre la R anterior; y eso parecería contradecir todas las afirmaciones precedentes. Por el momento dejaremos en suspenso la explicación de este fenómeno, y no queriendo continuar con una reseña detallada del sinnúmero de datos experimentales que podrían presentarse, preferimos concluir nuestras consideraciones con la siguiente cita de Spence, la cual nos parece que explica con bastante precisión lo que hemos querido hacer notar con las aseveraciones previas: "In discrimination situations not involving differences of degree in the cue stimulus there is little evidence to support the contention that the response is to such a figure-figure pattern. Thus if an animal has been trained to choose a triangle over a circle to get food, substitution of some other form for the negative stimulus does not interfere in any manner with continued response to the positive stimulus so long as no avoi-

dance to the negative stimulus as result of shock or punishment to negative stimulus is involved. That is to say, changing the nature of the total stimulus pattern does not interfere with the response, which would make it seem reasonable to conclude that the response was not necessarily to a pattern or to one of the cues in relation to the other cue" (1952 pág. 92).

Dadas las circunstancias recién indicadas, nos encontramos con que el experimentador siempre tendrá cierta falta de seguridad en cuanto a la dimensión que va a encargarse del control de determinada respuesta. Esto debería hacerle precavido en sus análisis, pues a pesar de que en un momento dado el comportamiento se ligue a la aparición de un estímulo, no existe de primera mano, antes de realizar la variación sistemática de los E, garantía real de que la caracterización del excitante realizada por el investigador vaya a corresponder a la dimensionalización que efectúa el (O). Por otro lado, las respuestas erráticas tampoco deben conducir a afirmar que la conducta no se halla bajo control de estímulos, dado que un estudio más acucioso puede descubrir controles por dimensiones no especificadas antes de la iniciación del experimento. Así, a manera de ejemplo podríamos recordar un experimento de Sidman (1969) que ya habíamos citado. Este autor, con pacientes con daños neurológicos, fue incapaz de encontrar gradientes en algunas de las dimensiones de un estímulo elipsoidal, cuando éste se utilizó como muestra que debería aparearse a estímulos de prueba que coincidían o diferían de ella, y que eran presentados con demoras de distinto orden. Cuando el retardo en la presentación de los estímulos de prueba era nulo, hubo gradientes abruptos. A partir de 8 segundos de retraso en la aplicación de los E de comparación se rompió el control por la muestra, y los gradientes tendieron a aplanarse.

Un análisis por medio de cálculos de gradientes teóricos, a partir de la hipótesis de que detalles de los estímulos de prueba eran los que determinaban el control, permitió demostrar, con base en el ajuste de los datos teóricos con el desempeño de los sujetos, la existencia de los controles supuestos, en los que valores dimensionales aislados de los E de prueba se habían convertido en ED sin tomar ya en cuenta a la muestra. En los gradientes intermedios se encontró, por otra parte, que el control no sólo era ejercido por valores dimensionales *sui generis*, sino que también la muestra mantenía a veces un grado relativo de control. Este último resultado habla de alternaciones en los controles discriminativos, lo que nos lleva a tratar el tema siguiente.

ALTERNACIONES DE LAS RESPUESTAS ACOMODATORIAS COMO BASE DE CONTROLES MULTIDIMENSIONALES

A través de mecanismos de alternación o gracias al muestreo inicial de estímulos en el cual se recorren las distintas dimensiones que constituyen un E puede lograrse, merced a asociaciones fortuitas con el reforzamiento o por una covariación paralela de varios E con E+, que más de una dimensión adquiera control sobre la conducta o la pierda, como ocurrió en el experimento de Ray que reseñamos anteriormente, uno de cuyos resultados dejamos sin explicar.

En este caso lo que presumiblemente ocurrió fue que el mono dio respuestas a una sola de las dimensiones del compuesto. La Rs a dicha dimensión debe haber resultado del mero azar, o sea, simplemente en un momento específico del tiempo el mono dio una respuesta acomodatoria que le permitió recoger la dimensión color, por ejemplo, y no apareció la ra que le hubiese dado oportunidad de aprehender la orientación. De todos modos, la Rs que así se produjo evocó la R instrumental que le estaba asociada, y a partir de ese momento continuó produciéndola de manera consecutiva por la aplicación de E+ que le era aneja.

En estas condiciones pudo haber ocurrido que en el desarrollo de la R instrumental el mono diera una alternación en sus ra y, en consecuencia, surgiera la Rs al elemento invertido del compuesto. Si esto llegó a pasar, entonces el E invertido empezó a ligarse a $\overline{E}+$ para la R que antes evocaba, dando lugar a la pérdida del control. Al respecto, cabe señalar que las alternaciones de ra son por todos nosotros conocidas y vienen incluso descritas, aunque si se quiere en forma implícita, en los libros de texto de psicología, cuando se habla de las llamadas figuras reversibles (Ruch, 1963; véase asimismo la figura 24).

Ahora bien, ¿por qué no se estableció un nuevo control sobre la conducta en el experimento de Ray? Ya hemos dicho que las inversiones de R —y aquí estamos ante un ejemplo de ese fenómeno— se dan con dificultad e implican primero la $\overline{R}$ al E invertido. La explicación anterior no deja de ser *ad hoc,* por lo que para fundamentarla pasaremos a revisar algunos datos acerca del establecimiento de controles multidimensionales, por E compuestos.

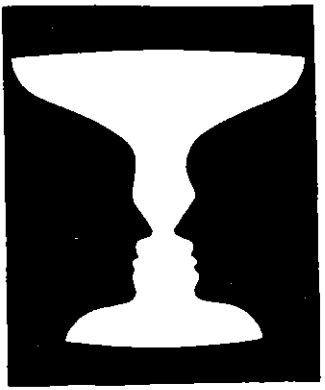


Figura 24. Figura reversible. La alternación de las ra origina que a veces se vea como los perfiles de dos personas, y en otras ocasiones como una copa.

CONDICIONAMIENTO A ESTÍMULOS MULTIDIMENSIONALES O CONDICIONAMIENTO FIGURAL

La literatura soviética es muy rica en informaciones sobre el establecimiento de respuestas condicionadas a estímulos compuestos (véase la revisión de Razran, de 1965, y la de 1971). Todos los hallazgos experimentales nos hablan de que hay un desarrollo progresivo del condicionamiento a esta clases de estímulos. La condición primaria para establecer el control es llevar a cabo un condicionamiento diferencial, consistente en reforzar el compuesto y no dar E+ a ninguna de las dimensiones aisladas; o bien en realizar un largo sobreentrenamiento lo cual permite, por mecanismos de alternación de las ra, establecer ligazones o integraciones entre los miembros del compuesto.

Platonov (citado por Razran, 1965) menciona 3 estadios en el establecimiento de una RC a un &: *a*) inicial; en este estadio el (O) da la R a los E y al & pero la R a las dimensiones aisladas es de menor magnitud que la R al complejo pluridimensional; *b*) intermedio: el componente más débil o, en nuestros términos, el que tiene las correlaciones más bajas con el reforzamiento, pierde su efectividad, y *c*) estadio final, en el que sólo el compuesto evoca la R, y no así sus componentes. El proceso ha sido llamado por Razran (*ibid*) condicionamiento figural, y por Voronin, actividad sintetizante o síntesis inter e intraanalizadores.

Resulta no sólo curioso sino también muy ilustrativo el hecho de que no se presente el estadio último de inactivación de los compo-

nentes aislados del & pluridimensional, en los peces y en las tortugas, animales de los que ya hemos hablado acerca de las limitaciones que su escasa red propioceptiva les impone a la variabilidad de sus R. De esta manera Bam, Maliniovsky, Ovchinnikova, Prazdinikova y Chernomordikov (*ibid*) entrenaron a peces dorados, tortugas, cuervos, pollitos, palomas, conejos, perros y mandriles, para que dieran una operante frente a un & compuesto sucesivo de 3 elementos. La operante consistía en jalar una bolita, en el caso de los peces; morder un aro, en las tortugas y en los conejos; picotear en una clave en los pájaros y presionar una palanca en los perros y mandriles. El resultado fue una correlación cada vez más alta entre el nivel filogenético en ascenso y la posibilidad de obtener una inactivación de los elementos del &.

Así, los mandriles presentaron la mayor facilidad para lograr la inactivación de los E aislados; los perros, una disposición intermedia, y los pájaros y conejos la mayor dificultad. En las tortugas y los peces, como ya se dijo no fue posible obtener la inactivación. Por otra parte, de los 8 peces que se emplearon en el experimento sólo dos llegaron a responder al &, únicamente después de alrededor de 1 000 ensayos de condicionamiento diferencial. Para lograr semejantes resultados en las tortugas fue necesario un entrenamiento igualmente largo, mientras que los demás animales dominaron la tarea en un número mucho menor de ensayos, destacando en esto los mandriles, que necesitaron tan solo alrededor de 60 ensayos (Razran, 1971).

De nuevo nos encontramos con que la propiocepción desempeña el papel principal, apuntando los datos a integraciones logradas por fenómenos condicionados que ocurren a nivel de las respuestas musculares de carácter acomodatorio, con las que se enfrentan los (O) a los & o, como diría Razran: "what seems more warranted is the view that, inasmuch as configures are formed and deformed through learning, *their role is much more a function of the organisms conditioned past than of its sensory present* ..." (*ibid*, pág. 144; las cursivas son mías). Pavlov, en sus famosas charlas de los miércoles, ya había dicho que "las asociaciones forman Gestalten, y no las Gestalten asociaciones", con lo cual trataba de reafirmar la concepción de que en la respuesta a los &, la síntesis se logra de una manera activa y no es determinada por una especie de organización que guardan entre sí los elementos del complejo.

Si bien el dictum de la psicología de la Gestalt, de que el todo no es igual a la suma de las partes, nos hace reflexionar acerca de que lo que se percibe son conjuntos integrados, no por eso se debe caer en el rechazo a las operaciones individuales de integración que realizan los (O) para alcanzar las síntesis intermodales e intramodales. Para Wertheimer "L'organisation perceptive se produit de haut en bas, la ma-

nière dont les parties son vues, dont les sous-ensembles emergent, dont les groupements se produissent n' est pas une sommation arbitraire et fragmentaire d' elements, mais un processus dans lequel les caracteristiques du tout jouent un role determinant" (citado por Francès, pág. 195). Y de esa afirmación se han desprendido demostraciones ilógicas en las que sin tomar en cuenta, muchas veces por ignorancia, las respuestas secuenciales de tipo acomodatorio de los receptores, se presenta en una forma contundente para el gran público, la imposibilidad de que la mera suma de las partes constituya Gestalten.

En una de esas ilustraciones se dice que "dadas una elipse y cuatro trazos, la combinación de esos elementos formando una cara es completamente diferente de la suma de sus partes" (Wolff, 1953, pág. 64; véase también la figura 25). Sin embargo, en ese ejemplo que parece ser muy convincente no se toma en cuenta que los escudriñamientos y las fijaciones de los ojos, además de darse en áreas limitadas de un &, se llevan a cabo siguiendo una secuencia, lo cual ha conducido a Noton (1971) a hablar de vías de escudriñamiento que constituyen patrones únicos de movimientos sacádicos, los cuales se repiten cada vez que el (O) se enfrenta a un & que ha aprendido a discriminar. Según Noton, la secuencia de movimientos sacádicos está ordenada por lo que él llama círculo de rasgos. De hecho, dichos círculos de rasgos no son esquemas lineales sino redes que permiten sácadas múltiples. En los registros de los movimientos de los ojos se ven esas vías de escudriñamiento como dobles sácadas, en virtud de que un movimiento ocular que lleva a una fijación determinada siempre recibe, en forma inmediata, una corrección a través de otro movimiento sacádico que anula el error en la fijación. En las vías de escudriñamiento se encuentran además recurrencias de las que se pueden extraer los círculos de rasgos. La secuencia que así aparece es en cierta forma estereotipada, pero admite grados de libertad establecidos por las características de la recepción en cada uno de los puntos sucesivos del tiempo. El patrón resultante es sumamente complejo pues está constituido tanto por series de respuestas acomodatorias musculares como por sucesiones evocadas y reforzadas de actividades retinianas, al modo del condicionamiento clásico.

El patrón de respuestas acomodatorias y de respuestas retinianas consecuentes se continúa algunas veces hasta verse terminado, pero en otras ocasiones la Rs surge como un todo cuya integración resulta de la precedencia en el (O) de asociaciones condicionadas establecidas de acuerdo con los mecanismos que ya en otra oportunidad revisamos. Por ejemplo, en la discriminación visual de las caras humanas los registros oculares han permitido descubrir una serie de movimientos sacádicos con los que se dirige la zona foveal de la retina hacia

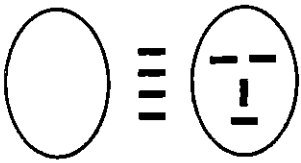


Figura 25. Ilustración de Wolff, de que la suma de las partes no es igual al todo. (Fuente: Wolff, 1960.)

puntos específicos de la cara: ojos, nariz y boca, en una forma recurrente. Las fijaciones generalmente ocurren limitándose a una de las mitades del rostro, pero la percepción es la de una cara completa (Walker, Smith y Findley, 1977); o sea que la Rs final es producto de la actividad retiniana foveal producida tanto por los E, como por respuestas condicionadas cuyo origen se halla en los e de las respuestas acomodatorias. Todo lo anterior permite demostrar que la respuesta a & es un proceso en el cual progresivamente se va logrando la síntesis inter e intramodalidades. El condicionamiento figural no es de esta manera un fenómeno que resulte de la mera acción sincrónica de diversos excitantes, sino de establecimientos de cadenas de ra y Rs.

No en todos los casos un control multidimensional implica la formación de cadenas. Exposiciones largas a un & pueden hacer que por meras alternaciones de las ra, los E constituyentes del conjunto adquieran en forma aislada el control. Ya señalábamos que en el condicionamiento figural, en la última etapa se da respuesta al & pero no a sus E; de este modo, experimentos como el de Mackintosh (1965) —en el cual se encontró que cuando se enseñaba a saltar a las ratas frente a un rectángulo de una orientación y brillantez determinada se descubrían luego gradientes de generalización tanto a lo largo de la dimensión brillantez como de la dimensión angularidad— no representan una ilustración de condicionamiento figural, sino de control de varias dimensiones. Sea como fuere, animales y hombres presentan condicionamiento figural. En los seres humanos las viscisitudes de su adquisición pueden seguirse con mucha facilidad, a lo largo de la ontogénesis. En un estudio de Chi-Chung (1962) realizado en China con niños de 9, 12 y 15 años de edad, empleando estímulos complejos simultáneos y sucesivos, se confirmó que en un principio sólo se da R a E aislados del &, un tanto al azar. En los compuestos sucesivos es generalmente el último elemento el que recibe la R. Conforme se va avanzando en edad, se logra el condicionamiento figural de modo casi automático. Para Chi-Chung, como para la escuela de psicólogos rusos (ver la revisión de Berlyne de 1963), el papel del 2º sistema de señales en este proceso es primordial.

CONTROL MULTIDIMENSIONAL Y RESPUESTAS VERBALES

El lenguaje sirve en el control multidimensional ya sea para reunir en una sola R a estímulos diversos intra e intermodales, o para dar una respuesta múltiple a un & cuyas dimensiones producen en el mismo periodo tanto una Rs como una RV. El proceso para lograr esa simultaneidad, ya fue discutido en el capítulo 4; bástenos aquí recordar que ocurrió con la transferencia de una Rs a una RV, al mismo tiempo que otra Rs estaba siendo generada por el flujo energético que actúa sobre la superficie receptora. El proceso puede complicarse todavía más debido a la constitución de configuraciones a nivel sensorial, o sea, gracias a la formación de cadenas de Rs y al establecimiento de series de RV. La aparición de ambos tipos de secuencias abre una mayor oportunidad para que el (OV) pueda hacer un análisis y una síntesis más completos de la realidad.

LAS PRUEBAS BIDIMENSIONALES DE PIAGET Y LA FUNCIÓN COORDINADORA DE LAS RESPUESTAS VERBALES

A pesar de que Piaget (1969) le da al lenguaje un lugar subordinado en la formación de las por él llamadas estructuras operatorias, que no son otra cosa que coordinaciones de actos reales o virtuales, lo cierto es que el 2º sistema de señalamiento constituye el eje básico para la realización exitosa de un buen número de las pruebas que su grupo ha desarrollado, muchas de las cuales se caracterizan porque implican controles de naturaleza bidimensional. El mismo estudioso ginebrino reconoce que "sin el sistema de expresión simbólica que constituye el lenguaje, las operaciones permanecerían en estado de acciones sucesivas sin integrarse jamás en sistemas simultáneos o capaces de englobar simultáneamente un conjunto de transformaciones solidarias (Piaget, 1967, pág. 142); pero no obstante esa declaración y quizá por los resultados que sus pruebas le han proporcionado, resultados que están faltos del análisis cuidadoso que requieren, las funciones coordinadoras de las RV no han sido del todo justipreciadas.

Algunas breves consideraciones de ciertas pruebas de Piaget, sobre todo las que se refieren a la conservación, quizá resulten ilustrativas y permitan situar mejor el problema de los controles multidimensionales. La prueba típica consiste en transvasar un líquido de un recipiente a otro, una de cuyas dimensiones se ha hecho variar. De esta

manera la altura o el diámetro del nuevo continente se modifican, dando como resultado que los niños de poca edad señalen que la cantidad de líquido ha cambiado, ya sea en el sentido de aumentar porque el nivel alcanzado es superior en virtud de que el diámetro del vaso ha disminuido, o bien se señala que la cantidad es menor porque el vaso ha perdido anchura. Lo que uno y otro resultado indican es que el niño sólo atiende a una de las dimensiones y no considera ambas a la vez, lo cual le permitiría corregir su juicio haciendo las compensaciones correspondientes. Años después, el niño incluso se sorprenderá de haber hecho la afirmación de que la cantidad de líquido había sufrido un cambio.

Para Piaget, la falta de conservación implica centramientos de índole perceptiva, o posteriormente de tipo monoeidético, que impiden la coordinación simultánea de los actos o de las proposiciones (Piaget, 1955). El lenguaje, como ya dijimos, parece no intervenir en el proceso, porque una vez alcanzada la conservación de la cantidad, el niño no puede aceptar todavía que transformaciones en un objeto no modifiquen su peso. De este modo, si una bolita de plastilina se alarga se considera que va a tener un peso diferente; de igual manera, obtenida la conservación de la cantidad y del peso, la del volumen sigue sin reconocerse. Así, un alargamiento de la bolita de plastilina conducirá a los pequeños a suponer que si se echa en un recipiente con agua, desplazará el líquido en diferente proporción que cuando se le echó por primera vez en su forma original.

Lo interesante es que a pesar de esos tiempos diferentes que existen para la adquisición de las nociones de conservación, de cantidad, peso y volumen, se observa que cuando la primera, o sea la de cantidad se obtiene, las argumentaciones verbales para fundarla serán las mismas que se habrán después de utilizar cuando se llegue a la conservación del peso y del volumen. En otras palabras, las operaciones para arribar a la conceptualización de las diversas propiedades de la materia no están dirigidas por la conducta verbal; si así fuera no se producirían esos retrasos cronológicos que Piaget denomina desajustes (décalages) (Piaget, 1969). Habíamos indicado ya que estas conclusiones resultan de un análisis incompleto de la conducta en el curso de la resolución de los problemas. Brunner (1964) ha anotado que la falta de conservación o la dificultad para solucionar una tarea de transposición, se debe a la carencia de RV diferenciadas.

Para explicar mejor esto tomemos la prueba de transposición que él utiliza, la cual consta de 3 etapas. En una primera parte se coloca una serie de vasos que varían en diámetro y altura, ordenados de acuerdo con sus dimensiones. En la fase siguiente se les revuelve y se le pide al niño que los vuelva a arreglar; y por último, en la tercera etapa

se pone el vaso más pequeño y delgado en el lado opuesto al que se encontraba antes.

Con este arreglo experimental se ha encontrado que los niños de 5 y 6 años tienen éxito en la 2ª parte, pero fracasan en la última. La descripción que hacen de los vasos tiene además un carácter indiferenciado, y está compuesta de términos globales: grande-chico, en los que no se aíslan las dimensiones componentes. Para Brunner esa característica del lenguaje es precisamente la que impide se alcancen soluciones. Su suposición parece, por otra parte, tener cierta prueba experimental pues Darnell y Burne (1970) lograron, con un preentrenamiento en las dimensiones pertinentes al problema, que los niños fueran capaces de ordenar en forma adecuada hileras de vasos traspuestos en varias ocasiones. La diferencia entre su desempeño y el de otros niños que recibieron preentrenamiento con otras cualidades dimensionales que no se ligaban a la tarea que iban a realizar, fue además significativa.

Debe decirse asimismo que en los experimentos de Brunner (*ibid*) se puede ver muy claramente, cómo la dificultad para el control bidimensional desemboca en la falta de conservación. Así, en el trasvasamiento de líquidos, cuando se utilizan tres recipientes de idénticas dimensiones, llenos de agua hasta un nivel semejante y cubiertos todos por una pantalla, y el contenido de uno de ellos se vierte en otro de igual altura pero de diámetro mayor, entonces se observa que los niños no tienen dificultad para decir que la cantidad de agua es la misma, porque en este caso no se les presenta la oportunidad de verse confundidos por la diferencia de niveles. El resultado destaca además porque si no se cubren los otros vasos, entonces los pequeños vuelven a incurrir en el error de la falta de conservación. De todos modos, aquí parece estar presente esa falta de distinción de los diversos aspectos dimensionales del objeto, lo que conlleva la primacía de una sola de sus dimensiones.

Empero, Inhelder, Bovet, Sinclair y Smock (1969), en referencia al trabajo de Brunner y en contradicción con el experimento de Darnell (*ibid*), hacen ver que el aprendizaje por parte de los niños de RV que les llevan a enfocar las dimensiones relevantes para la conservación, no les ayuda a alcanzar esta última. Obviamente, estamos aquí, según Inhelder y colaboradores ante un problema de coordinación de acciones, por lo que enmascarar como lo hace Brunner con la pantalla, o dar términos diferenciados, deja todo el proceso en las condiciones primeras, dado que las posibilidades de la puesta en relación de las R, única forma de superar los obstáculos de la atención unidimensional, no se proporcionan con los cambios experimentales. Los resultados discrepantes de Darnell (*ibid*) se explican cuando se agrega que este

investigador halló una trasferencia mayor del preentrenamiento a la situación de prueba en los niños que tenían un mejor dominio previo del lenguaje, o sea, en los pequeños que contaban con unidades de RV asociadas de una manera más firme.

Tenemos que reconocer pues que el señalamiento piagetiano acerca de la necesidad de una coordinación caracterizada por la reversibilidad y la compensación, no arroja luz suficiente en virtud de que no especifica los mecanismos que intervienen. Para determinar tales mecanismos aprovecharemos un conjunto de datos que provienen de la misma escuela de Piaget. Sinclair de Zwart (1967) llevó a cabo un estudio sobre la conservación, en las pruebas de trasvasamientos de líquidos, aunado a una investigación sobre las descripciones verbales de pedazos de plastilina de diverso tamaño, y de conjuntos de bolitas de número y tamaño diversos, así como de lápices de grosor y longitud distintos, en situaciones en las que el infante debería juzgar la igualdad o desigualdad de las cantidades que eran proporcionadas por el experimentador a dos muñecas, para el caso de la plastilina y las bolitas, o las diferencias entre pares de lápices que se le presentaban para que los examinaran.

Las situaciones que enfrentaron los niños fueron las de hacer juicios sobre:

a) Cantidades de plastilina que eran iguales y se daban a las dos muñecas.
b) Cantidades de plastilina desiguales. Una muñeca recibía un pedazo pequeño, y la otra uno grande.
c) Números desiguales de bolitas del mismo tamaño que eran proporcionadas a las muñecas.
d) Número igual de bolitas de diferente tamaño.
e) Número desigual de bolitas de tamaño diferente.
f) Un lápiz largo y delgado, y otro corto y delgado.
g) Un lápiz pequeño y delgado, otro chico y grueso.
h) Uno pequeño y delgado, y otro grueso y alto.
i) Uno pequeño y grueso, y otro largo y delgado.

Con la prueba de trasvasamientos se encontraron OV que presentaban la noción de conservación; otros que todavía no la tenían, y un grupo que se hallaba en una condición intermedia, en la cual si las diferencias de nivel de líquido no eran muy grandes, manifestaban la conservación; pero la perdían con un aumento en dichas diferencias. Asimismo, si los OV sólo estaban frente a dos recipientes, se mostraban conservadores; pero no lo hacían cuando tenían que considerar cuatro vasos.

Las descripciones verbales tuvieron las siguientes características. Algunas fueron constituidas por terminos en los que se hacía una comparación, por lo cual, debido a que indicaban direcciones en uno y otro sentido, se llamaron vectores. Otras estaban formadas por respuestas verbales en las que se hacía una evaluación de la cantidad, por lo que se les dio el nombre de escalares. Un vector sería por ejemplo: "Este lápiz es más grande que este otro", donde la inclusión de un adjetivo lo coloca en una clasificación distinta de la de aquellas RV que sólo se refieren a la cantidad, y que por ese motivo se denominaron vectores simples, como "Es de mayor tamaño que el otro". Los escalares pueden ser objetivos o subjetivos. Ejemplo de los primeros es: "Esta tiene 4 perlas; la otra, 6". Y de los segundos: "Tiene muchos".

En la investigación se encontró que los conservadores empleaban vectores simples; además, las RV que utilizaban se referían a las dos dimensiones en las que variaban los estímulos y la estructura de sus descripciones era bipartita; es decir, hacían referencia, primero y en una sola frase, a dos de las características de uno de los &, y con otra frase a las propiedades dimensionales del otro complejo de E.

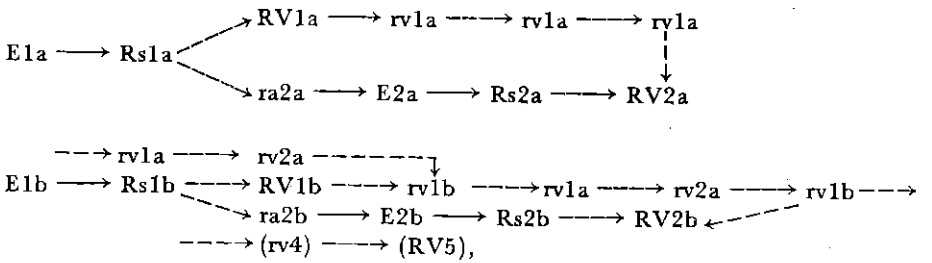
Los no conservadores hacían uso de escalares subjetivos, sobre todo en las cantidades continuas como los pedazos de plastilina, y de escalares objetivos en las cantidades discretas, o sea, en los conjuntos de bolitas; sus RV sólo estaban dirigidas a una de las dimensiones del &, y la estructura de la descripción era cuatripartita: en un principio se describía una de las dimensiones de un &; luego se daban RV para esa misma dimensión en el otro objeto bidimensional. En una segunda fase se volvía, después de una breve interrupción, a señalar la característica dimensional faltante en el primero de los & atendidos, y se finalizaba con menciones a igual tipo de cualidad en el compuesto que le estaba apareado.

Por otra parte, los conservadores mostraron dominio en los términos diferenciados a los que hacíamos mención al reseñar el trabajo de Brunner, mientras que los no conservadores dieron RV globales o indiferenciadas en las que no se aislaron las dimensiones de los &. Por último, diremos que los vectores con adjetivos fueron la elección preferente en los casos que se hallaban en la fase intermedia entre la conservación y la no conservación.

En investigaciones complementarias realizadas por Sinclair de Zwart (1967) con deficientes intelectuales profundos, ésta constató la falta de conservación, así como la ausencia de descripciones verbales compuestas por términos diferenciados. A primera vista los datos apuntan hacia la existencia de avances paralelos en la conducta verbal y en la adquisición de las nociones de conservación; y decimos parale-

los porque se ha comprobado, merced a otros estudios, que el entrenamiento en términos diferenciados o en el uso de vectores simples y estructuras bipartitas de la frase, no conduce a la conservación (Sinclair de Zwart, 1967*a*). Para nosotros ese resultado era obvio, porque la posesión de RV o de estructuras sintácticas determinadas no implica la adquisición de controles sobre la conducta no verbal.

El logro de la coordinación requerida para solucionar los problemas de índole bidimensional necesita que se vinculen en el tiempo tanto Rs y RV como series de estas últimas R con el reporte verbal con el que se da cuenta de la conservación. Esquematizando el proceso tendríamos: si a = E1a + E2a y b = E1b + E2b, entonces:



donde (rv4) es un juicio compensatorio, y (RV5) el reporte.

Por otra parte, (rv4) puede darse a nivel puramente sensorial como una Rs anticipatoria encubierta del nivel que alcanza el líquido. Sin embargo, para que surjan (rv4) o la Rs anticipatoria es necesario un aprendizaje asociativo previo entre RV1a ⟶ RV2a ⟶ RV1b ⟶ RV2b, cadena esta última a la que llamaremos (RV: a, b, 1 y 2) y (rv4), o entre (RV: a, b, 1 y 2) y la Rs anticipatoria. El empleo de vectores simples nos habla precisamente de la naturaleza de las coordinaciones. Así, (rv4) consiste en (RV: a, b, 1 y 2), en la que se forman relaciones bidireccionales entre RV: a, 1 y 2; y RV: b, 1 y 2 (RV: a, 1 y 2 ⇄ RV: b, 1 y 2) y otra RV que se deriva de ellas (RV6), que se produce como resultado de ejercicios compensatorios previos en los que si el & al que hace referencia RV: a, 1 y 2 es mayor que el & al que se liga RV: b, 1 y 2, entonces el objeto al que se refiere RV1 a y b requerirá de más líquido para llenarse, cosa que es verbalmente expresada por (RV6), y a nivel sensorial por la Rs anticipatoria. Como se ve, el lenguaje resulta básico porque para atender a la bidimensionalidad hacen falta las cadenas RV1 y RV2.

Ahora bien, no se niega que sin RV pueda llegarse a igual resultado a través de condicionamientos figurales; pero para que esto ocurra debe pasarse por un entrenamiento más prolongado. También debe decirse que para alcanzar las Rs anticipatorias hacen falta experiencias

previas de relación bidireccional entre las Rs. Cuando se incluyen RV en el proceso, éste se acelera debido a que el OV llega a la situación bidimensional con asociaciones ya formadas entre respuestas verbales que tienen una gran movilidad, lo cual permitirá que aun en aquellas circunstancias en las que el complejo estimulativo muestre una combinatoria jamás presentada, el uso del lenguaje permita establecer relaciones entre las respuestas que se hagan a cada uno de los estímulos.

Cuando hablamos de RV o Rs anticipatorias no estamos diciendo que sólo aquellas relaciones previamente experimentadas podrán producirse; si así fuera no sería factible prever un gran número de estados físicos de la materia, ni suponer condiciones ideales. Junto con las experiencias de relación se aprende también la conducta de llevar a cabo combinaciones. La diferencia entre Chomsky y Piaget por un lado, y la posición que aquí sustentamos, por el otro, es la de que nosotros creemos que no es imprescindible que se aprendan reglas o esquemas, sino que lo que se adquiere son conductas secuenciales dentro de límites que cada sociedad fija. Así, en el imaginar están fijados por el grupo social los límites entre la combinatoria feliz, creativa a ojos de la sociedad, y la locura, que sería el empleo de combinatorias no admisibles. Dentro de este contexto cabría muy bien la requisitoria de Smedslund (1966), de que para comprender las descentraciones, o sea las coordinaciones que se hallan en el fondo de la conservación, es necesario hacer mayor hincapié en el estudio de las interacciones entre el OV y su ambiente humano, y no limitarse a investigaciones sobre la relación con el ambiente no humano.

Por lo que respecta a nuestras afirmaciones en el sentido de que las probabilidades de las combinatorias las marca la sociedad, valdría la pena poner un ejemplo dentro de la historia de la ciencia. Cuando Luis de Broglie propuso las ondas de materia, estableciendo los fundamentos de la mecánica cuántica, hizo una de esas combinaciones no permisibles y, por tanto, dio lugar a que se rechazara su teoría. No fue sino hasta después, cuando Davisson y Gerner, así como el soviético Tartakovsky, comprobaron que los electrones experimentaban difracción, que ese tipo de combinatoria se consideró admisible por la comunidad científica.

Pero lo que a nosotros nos importa es la función que cumplen las RV. Como ha podido descubrirse, las RV constituyen el asiento de cierto tipo de controles dimensionales, o son sus aceleradores. El desdén de su importancia resulta de las dificultades para seguir paso a paso las formas en que van integrándose las respuestas a los estímulos complejos. De todos modos, si se aceptan las limitaciones de orden estructural a la atención de compuestos pluridimensionales, se ve

uno forzado a considerar que en el control por varias dimensiones tienen que intervenir las RV, por lo menos antes de la etapa de la formación de configuraciones.

EFECTOS DEL REFORZAMIENTO PARCIAL EN LOS CAMBIOS INVERSOS

Ahora bien, si volvemos al problema que originalmente nos habíamos planteado acerca de la facilidad de los cambios inversos, al hacer una breve recapitulación encontramos que el lugar en la escala filogenética constituye una variable de importancia. Son las diferencias en la red propioceptiva de los sistemas de acomodación de los receptores, las que se erigen en sostén de respuestas más amplias a las dimensiones; se pasa así del mero fijarse en sectores aislados de los continuos dimensionales a R de tipo categorial. Las capacidades de control propioceptivo permiten además juegos de alternaciones entre las respuestas acomodatorias, lo que dará origen a controles multidimensionales ya sea por condicionamiento figural o por cambios periódicos en la emisión de ra. Dichos cambios se presentan en su forma más simple como fluctuaciones en el sostenimiento de una respuesta de fijación, o se expresan de manera compleja como patrones de R escudriñatorias. La ampliación en la red propioceptiva permite movilidad en las respuestas. Las R más móviles y de mayor juego combinatorio son las RV, las cuales alargan con creces el control monodimensional y multidimensional.

La posesión de RV facilita pues los cambios inversos; pero antes de analizar detalladamente la forma en que lo hace, pasaremos a considerar cómo la variable reforzamiento puede intervenir en la producción de esta clase de cambios. En tareas bidimensionales se presentan 2 $\mathcal{E}$ con dos dimensiones que se combinan para dar un total de 4 E. Durante el aprendizaje uno de los E recibe E+. Cuando se hace la inversión el (O) tiene que cambiar su respuesta al otro E dentro de la misma dimensión; si el cambio de la R es $\bar{I}$, entonces el E que se correlaciona con las condiciones de reforzamiento modificadas se halla en la otra dimensión. Sin embargo durante el cambio no inverso el E+ se aplica a un $\mathcal{E}$ en el que algunas veces coinciden ED y EΔ. En estas condiciones EΔ sigue funcionando como ED bajo (E+) + ($\bar{E}$+), dificultándose de ese modo el cambio no inverso (Buss, 1953).

Lo que entonces se produce es un bloqueo del aprendizaje de la discriminación del nuevo continuo dimensional, porque el reforzamiento intermitente mantiene la R anterior. El (E+) + ($\bar{E}$+) facilita

pues la inversión porque interviene en el momento en que debería hacerse el cambio convirtiéndose en elemento enmascarador de las modificaciones en la regla de reforzamiento puesta ahora en vigor. Empero, cuando el reforzamiento intermitente actúa en la discriminación inicial antes del cambio, tiende a obstruir I y permitir $\bar{I}$ en las ratas (Kendler y Lackman, 1958; Kelleher, 1956).

Gormezano y Grant (1958) demostraron con seres humanos cuánto oculta el reforzamiento parcial la discriminación de las dimensiones relevantes en el enfrentamiento a &. Así, estos autores, con la prueba de selección de cartas de Winsconsin, la cual consiste en figuras impresas que pueden variar en número, color o forma, siendo la tarea del sujeto irlas apareando de acuerdo con los distintos atributos que las componen, establecieron una condición en la que en un principio el color recibió E+. Después se cambió la regla de reforzamiento y se otorgó E+ al número; se formaron cuatro grupos. En uno E+ caía sólo sobre el color; en otro, el 25% de los E+ se aplicaba cuando había coincidencia de los dos atributos sobre los que tenían que hacerse las selecciones de la primera y la segunda fases del experimento (color y número). En otras palabras, los reforzadores se daban en forma ambigua; dicha ambigüedad era aumentada en los otros dos grupos, quienes recibían 50% y 70% de E+ de una manera en que la selección de una u otra de las propiedades del estímulo podría haber sido correcta. La adquisición de la R se hizo difícil conforme la ambigüedad fue en aumento. Según Gormezano y Grant, no se comprobó que hubiera trasferencia positiva del reforzamiento parcial recibido en la primera fase por el número, a la 2ª fase en la cual esta cualidad era pertinente y recibía 100% de E+.

De acuerdo con nuestras suposiciones, el resultado era predecible dado que la aplicación de reforzamiento al número había adquirido carácter de correlación fortuita, no obstante su intermitencia recurrente. Tiene que recordarse que (E+) + ($\bar{E}$+) sólo dificulta la extinción porque $\bar{E}$+ asume un carácter fortuito. Cuando se tiene lo inverso y E+ es azaroso, lo que se entorpece es la adquisición. Al respecto, en un estudio de Bourne y Haygood (1960) se confirmaron los hallazgos que acabamos de reseñar; primero: la discriminación se retarda cuando una de las dimensiones recibe (E+) + ($\bar{E}$+); segundo: cuando la aplicación de E+ se hace sobre dos E que en un & son redundantes, en cuanto a que ambos son indicios relevantes para la recepción del reforzamiento, entonces se da una trasferencia positiva al fijarse otra regla de reforzamiento en la que E+ sólo se proporciona a la aparición de uno de ellos. Sea lo que fuere, lo que debe quedar claro es que con redundancia de indicios o de ED para E+, sólo hay, en ocasiones, adquisición de controles multidimensionales, sin que ningún otro me-

canismo intervenga. No tenemos, pues, alguna aportación nueva en estos datos.

Por lo que respecta a las dificultades de la adquisición bajo (E+) y ($\overline{E}$+), el problema parece radicar en que $\overline{E}$+ es un factor que incrementa la variabilidad, y restringe entonces las posibilidades de que se emita un número reducido de respuestas. Según Osler y Shapiro (1964), con OV que cuentan con respuestas de muy rápida alternación, como son las RV, se acentúan los impedimentos a la fijación de una R, porque la supresión transitoria del reforzamiento origina un rápido cambio en el ámbito de las rm verbales. Si como sucede con los niños de 6 años, no se ha alcanzado el dominio de RV, entonces se encuentra que el reforzamiento parcial tiene un efecto menor en la adquisición de R frente a estímulos bidimensionales, que el que produce con niños mayores. La razón de lo anterior radica, según Osler, en que por falta de rm el niño persiste en alguna R que ha emitido previamente, lo cual le da oportunidad para recibir un nuevo E+ y lograr de ese modo una fijación que sin esa falta de variabilidad se haría muy prolongada.

Lo anterior, por cierto, se enlaza con las teorías que hablan de pruebas de hipótesis, en las que se dice que la probabilidad de solución en un ensayo dado es inversamente proporcional al número de hipótesis diferentes que se manejan. De acuerdo con esto, entre más dimensiones o valores dentro de una dimensión existan, evocando un número mayor de R, más retrasos habrá en la adquisición de la R y su cambio. De hecho, Johnson (1966) reunió datos que apoyan esa suposición, aunque también ha visto que si bien las dificultades para I y EXD aumentan, no sucede lo mismo con ID, cosa que no resulta explicable de inmediato pero que, si se reflexiona, no entraña obstáculos para el esquema que venimos manejando. Así, cuando R no recibe E+ la variabilidad que de ese modo se suscita sigue líneas marcadas por preferencias dimensionales o por asociaciones semánticas.

Las posibilidades de cambio son muchas con ID y restringidas con I, en tanto que en este caso sólo el antiguo EΔ es el valor susceptible de recibir E+. Por otra parte, para alcanzar EXD se tiene que recorrer la serie completa de los valores de un continuo dimensional; por tanto EXD e I deberán ser más lentos. De todas maneras, es probable que el hallazgo más acusado en relación con los cambios I e $\overline{I}$ sea el de que además del desarrollo filogenético que parece desembocar en la habilidad del ser humano para realizar I de un modo bastante fácil, existe también un desarrollo ontogenético presente sólo en los OV, que consiste en que en un principio $\overline{I}$ resulta más sencillo que I, para después dar lugar a una circunstancia en que lo contrario es verdadero, y entonces I tiene más probabilidades que $\overline{I}$. Si quisiéramos decir lo

anterior en forma muy escueta señalaríamos que en los vertebrados, del pez a los primates no humanos, se dificulta el cambio inverso. La incapacidad mayor la padecen los peces, y la menor los monos. Los OV realizan con facilidad el cambio inverso, pero en la infancia presentan una conducta semejante a la de los dèmás animales.

SÍNTESIS DEL LENGUAJE Y CATEGORÍAS ABSTRACTAS DEL PENSAR

¿Qué características del ser humano lo hacen diferente de los otros animales en la conducta de inversión? La hipótesis que se ha propuesto es la de que el ser humano tiene en su haber algo que no poseen los animales: el lenguaje. Ya hemos visto cómo el cambio inverso puede realizarse pese a la permanencia de las asociaciones que se adquieren y a la casi imposibilidad de romperlas. La forma de obtener una especie de desprendimiento de una asociación ya formada radica en la conducta de alternar, factible únicamente con una red propioceptiva amplia.

Las alternaciones podrán trasponer los límites dimensionales, o sea saltar de modalidad; o bien, mantenerse dentro de una dimensión. Para que esto último se logre es necesario unificar las Rs que se dan a los sectores aislados de un continuo dimensional. Dicha unificación se lleva a cabo mediante las llamadas respuestas categoriales, que pueden estar en el dominio de la sensorialidad a través de R de observación o acomodación o bien en el ámbito de la conducta verbal, como RV conceptuales. De una u otra manera, ambos tipos de R tienen funciones de síntesis y, por tanto, en una sola operación general se efectúan varias operaciones particulares correspondientes a valores concretos en una dimensión de la realidad o a asociaciones E-R existentes con antelación en el organismo, o incluso todavía sin formarse. En este último caso la resolución a través de la operación general anticipa las asociaciones que puedan llegar a englobarse en la R categórica. El cambio inverso resulta entonces acelerado porque, como ya habíamos dicho, las alternaciones adquieren una extraordinaria movilidad, haciéndose además de un modo regulado y no aleatorio. Pueden entonces recorrerse dos distintos valores de un continuo comprendido en una R categorial dada; o si las condiciones en el ambiente así lo exigen, saltar de modalidad a modalidad, agrupando ahora heteromodalmente en una sola R categorial a varias dimensiones. Por ejemplo, se puede pasar del espacio, que para el (OV) no es más que una suma de R dimensionales, al tiempo, que en sí mismo no es otra cosa que una R en la cual se integran secuencias vividas por un (O).

Las categorías abstractas del pensar se explican como una síntesis que sobrepasa a las conseguidas intramodal y heteromodalmente a través de la formación de asociaciones temporales concretas en el condicionamiento. Son las RV las que permiten el acceso a esas síntesis tan consumadas. Las operaciones para condicionar respuestas siguen estando en el fondo pero ahora, al intervenir el grupo en la aplicación del E+ se reúnen en todos convencionales o arbitrarios lo que en la naturaleza no se observa como unificado. La integración se efectúa a partir de elementos físicos que muestran trazos de interconexión, o mediante operaciones atributivas de elementos que se derivan no de observaciones del mundo natural, sino de la experiencia en el ambiente social. De esta manera, los cambios inversos podrán realizarse siguiendo características físicas comunes, o recorriendo propiedades atribuidas.

CAMBIO INVERSO Y RESPUESTAS VERBALES

Los Kendler, junto con Sanders (1967), han demostrado que el cambio inverso es más fácil con palabras que con trigramas si las palabras se pueden agrupar en una categoría conceptual. En el experimento referido se usaron series de palabras, cada una de las cuales era un ejemplo de un concepto más general. Asimismo, se emplearon trigramas consonánticos. La dificultad para invertir la R con los trigramas se debió a la falta de una R que los unificara. Para los Kendler (1962), el cambio inverso se facilita en los humanos con el uso de respuestas mediatorias (rm) de tipo preferentemente verbal. La tardanza en los animales para hacer igual tipo de cambios, resulta del hecho de que en ellos no se establecen relaciones mediadas entre E y R. Durante el cambio en I hay que oponerse a las contingencias de E+, en $\overline{\text{I}}$ esto no es así, y consecuentemente el cambio debe resultar más fácil.

La posesión de rm permite ir, de manera aparente, en contra de las contingencias de E+ porque el OV no tiene que deshacerse de una de sus R, la rm, sino que la sigue utilizando durante el cambio de acuerdo con el siguiente esquema: Sea Ea1, un objeto geométrico grande; Ea2, un objeto geométrico pequeño; Eb1, el color blanco que pueden tener Ea1 y Ea2; Eb2, el color negro que puedan tener Ea1 y Ea2. Entonces, Ea1 ⟶ Rsa1 ⟶ rm tamaño ⟶ RV grande ⟶ E+, donde rm "tamaño" surge de la consideración de dos valores dimensionales que evocarán una R categorial.

En inversión, la rm "tamaño", al controlar las dos respuestas: grande y pequeño, permitirá que cuando se suprima E+ a "grande", se

pase a "pequeño" y de ese modo se vuelva a obtener E+. El retraso en $\bar{I}$ en estos casos en que el OV actúa presentando RV categoriales, se debe a que para hacer el cambio tienen que perderse tanto la R abierta "grande" como la rm "tamaño", siendo necesario fijarse en las otras características dimensionales del &, que ahora evocarán una nueva rm, o sea "color". Una vez alcanzada la rm que se liga al otro continuo dimensional se logra la solución del problema muestreando con R los dos valores que se presentan (blanco y negro), y que están bajo el control de rm "color"; es obvio, pues, que en esta condición $\bar{I}$ será más lenta. Ahora bien, la mejor prueba de que las rm más comunes en el cambio inverso son las RV, la constituye el trabajo antes citado sobre I con materiales verbales (Kendler, H.H.; Kendler, T. y Sanders, 1967). Más aún: si en lugar de I se hace un medio cambio inverso (1/2 I) en el que la R se modifique sólo ante la mitad de los elementos estímulo, entonces resaltará con claridad la función de síntesis de RV.

Así, en estos casos, mientras que cada uno de los trigramas se asoció a una R o a $\bar{R}$, las palabras se ligaron a dos R categoriales o rm, una de las cuales se vinculó a R y otra a $\bar{R}$; con I en los trigramas la sustitución de la R por $\bar{R}$ implica, de ser utilizados 8 elementos de E, igual número de desprendimientos y formación de conexiones inversas. Con palabras se sustituye una RV por otra; el proceso es, por ende, mucho más rápido. Sin embargo con (1/2 I) únicamente la mitad de los trigramas necesita liberarse de sus antiguas asociaciones; mientras que ahora, no habiendo una categoría que reúna a la mitad de los elementos verbales conjuntados por una rm, la media inversión se retrasará. Los datos experimentales se apegaron a lo anterior, siendo (1/2 I) más difícil con trigramas que con palabras. Si el cambio se va reduciendo de (1/2 I) a (3/4 I) y (1/4 I), donde en 3/4 se modifican las asociaciones a 3 elementos de 8 y en 1/4 tan sólo se le hace sufrir el cambio a uno de los E, entonces se verá que la dificultad irá en decremento con los trigramas, dando más fuerza al esquema medicional propuesto (Kendler, N.N., Kendler T.S. y Sanders, *ibid*).

Por otra parte, el sentido del tránsito en el cambio estará prefigurado, cuando se utilizan E no verbales, por las jerarquías de R, por la dominancia de los valores dimensionales, o por su correlación con el reforzamiento. Cuando se emplean EV el cambio es determinado por las normas de asociación de palabras. De esta manera, con cambios intradimensionales se observa que la transferencia de la R se hace a lo largo de la dimensión semántica. Sackman y Sanders (1963) encontraron en un experimento en el cual usaron 12 valores en 4 dimensiones físicas, a saber: forma (círculo, cuadrado, triángulo); color

(rojo, café, verde); tamaño (grande, pequeño, medio), y brillantez (negro, blanco, gris), que al dar oportunidad para ID la R se ajustó a asociaciones de tipo semántico en las líneas de antonimia y similitud. Así, era igualmente probable que de negro se pasara a blanco (término antónimo), o a gris (término similar). Por otro lado, casi no se efectuaron cambios extradimensionales, como los de pasar de pequeño a blanco.

Kendler y Watson (1968) han observado que el cambio inverso no tiene velocidades distintas cuando se utilizan materiales verbales ligados conceptualmente que difieren por su alta o baja asociatividad lingüística. Empero, sí constataron que el aprendizaje inicial de la R se acelera con RV de alta asociatividad, mientras que se lleva a cabo en forma muy lenta con respuestas verbales que tienen bajos niveles de asociación. Cuando las RV del periodo de cambio se presentan por primera vez, controlándose de ese modo el efecto de adquisición, entonces se observa una mayor velocidad en el cambio inverso con palabras de alta asociatividad. Además se encuentra lo que ya habíamos señalado: que el sentido del cambio lo imponen las normas de asociación. La primera RV que se elige al cambio es la de asociaciones más fuertes con rm.

En otro estudio de Kendler y Watson (1969) también se comprobó que el cambio inverso resulta fácil cuando el material verbal que se emplea puede englobarse en categorías conceptuales, pero que si esto no es factible entonces se presenta un fuerte retraso en I. En estos casos se descubre igualmente que el tiempo de adqusición de la R varía con palabras categorizables y no categorizables. Por otro lado, con tiempos de exposición cortos la diferencia en el periodo de adquisición se acentúa favoreciendo siempre a las RV categorizables.

DESARROLLO ONTOGENÉTICO EN LOS SERES HUMANOS, EN LA CONDUCTA DE CAMBIO INVERSO

El desarrollo ontogenético en la conducta de los seres humanos ante el cambio inverso, podría pues explicarse por sus avances en el dominio de RV. De hecho, en los estudios de los Kendler (véase revisiones de Kendler, T.S., 1963; Kendler, T.S. y Kendler H.H., 1970, así como de Kendler, H.H. y Kendler, T.S., 1970) se ha observado un desarrollo en relación con la progresiva capacidad de hacer I, que es paralelo al del lenguaje. Los niños entre 3 y 4 años casi no pueden hacer I (Kendler, T.S., Kendler, H.H. y Well, 1960). A los 5 y 6 años la

proporción de inversores y no inversores es semejante (Kendler, T.S., Kendler, H.H. y Leonard, 1962). Parece ser que a estas edades la probabilidad de actuar dirigido por rm o sin ellas es igual; en otras palabras se trata de un estado de transición. Si se dividen los niños con base en el tiempo que tardan en aprender la discriminación previa al cambio, se encuentra que los que aprenden rápido invierten, mientras que los lentos tienen dificultad con I. La suposición que se maneja para explicar dichos resultados es la de que el rápido dominio de la discriminación implica la posesión de RV capaces de control categórico, mientras que la lenta adquisición del criterio de esa fase significa carencia de tales RV (Kendler, T.S., Kendler, H.H., 1959; Kendler, T.S., Kendler, H.H. y Wells, 1959).

Si recordamos el experimento sobre velocidad del aprendizaje de R con RV conceptualmente ligadas y sin ligar, no nos resultan extrañas dicho tipo de deducciones, aunque no puede descuidarse la consideración de que la falta de I en los que adquirieron la R en un tiempo mayor, podría ser un mero efecto del número más elevado de reforzamientos que se les proporcionó; y por tanto, la dificultad para I resulta de que bajo esa circunstancia se hace más difícil desligarse de una asociación y adquirir la contraria. Para evitar esa crítica, los Kendler (1966) llevaron a cabo un trabajo experimental en el que la variable independiente utilizada fue el número de ensayos de entrenamiento, habiendo encontrado que los niños de 8 y 9 años, a diferencia de los de 4 y 5, no fueron obstaculizados para hacer I por un aumento en el periodo de la fase de adquisición; por el contrario, dieron lugar a más cambios I. Recuérdese, por otro lado, que el efecto de sobreentrenamiento ha sido objeto de comprobación incluso en los animales, en cuyo caso parece deberse a la formación de respuestas por las que se atienden a los continuos dimensionales. Marsh (1964) recolectó en sus estudios datos que señalan que sin preentrenamiento los niños pequeños hacen $\bar{I}$ pero tienden a I cuando el periodo de adquisición de R se prolonga después de alcanzado el criterio.

Y ya que estamos hablando de cantidad de E+ recibidos, es oportuno hacer la aclaración de que los Kendler, con el objeto de salvar también la crítica que se refiere al efecto de reforzamiento parcial, establecen durante un buen número de sus experimentos condiciones que ellos llaman de cambio optativo. Para ello dividen la prueba en 4 fases; en la primera se adquiere la R con 4 estímulos binarios y 4 dimensiones, por ejemplo, se usan dos dimensiones: tamaño y color, y 4 valores: grande (Ea1), pequeño (Ea2), blanco (Eb1) y negro (Eb2). Para cada estímulo bidimensional existen 4 combinaciones; a saber: grande, negro (Ea1 + Eb2); grande-blanco (Ea1 + Eb1); pequeño-negro (Ea2 + Eb2); pequeño-blanco (Ea2 + Eb1). El E+ se propor-

ciona a una sola dimensión. En la 2ª fase, denominada de cambio optativo, únicamente se presentan 2 de los 4 E con ED redundantes, pero con contingencias de reforzamiento cambiadas. En la 3ª se pasan los E que no aparecieron durante el cambio optativo. Uno de los E recibe contingencias de E+ cambiadas, y el otro mantiene el mismo patrón de E+. Por último en la 4ª fase se muestran otra vez los E del cambio optativo.

Si el OV invierte, entonces tenderá a dar R un mayor número de veces al ED que antes era EΔ (el criterio que se fija es 8 de 10 R), y $\bar{R}$ a EΔ que en la primera fase fue ED. Esquematizando tenemos:

1ª fase	2ª fase
Ea1 + Eb2 ⟶ E+	Ea1 + Eb2 ⟶ $\bar{E}$+
Ea1 + Eb1 ⟶ $\bar{E}$+	Ea2 + Eb1 ⟶ E+
Ea2 + Eb2 ⟶ E+	
Ea2 + Eb1 ⟶ $\bar{E}$+	

3ª fase	4ª fase
Ea1 + Eb1 ⟶ E+	Ea1 + Eb2 ⟶ $\bar{E}$+
Ea2 + Eb2 ⟶ $\bar{E}$+	Ea2 + Eb1 ⟶ $\bar{E}$+

En los I:8 de 10 R a Ea2 + Eb1. Si el caso es el contrario el (O) se clasifica como $\bar{I}$.

Con este tipo de cambios optativos se ha demostrado, de igual manera, que las ratas son $\bar{I}$ (Kendler, T.S., Kendler, H.H. y Silfen, 1964), mientras que los OV muestran una tendencia progresiva a I, la cual principia a los 5 1/2 años y culmina a los 19 (Kendler, H.H. y Kendler, T.S., 1975). Como simple antecedente histórico puede señalarse que el cambio optativo se desarrolló a partir de un primer estudio de Kendler y D'Amato (1955), en el cual se hizo el intento de suprimir el efecto del reforzamiento parcial simplemente quitando durante el aprendizaje de la inversión los E que suscitaban (E+) + ($\bar{E}$+); pero como el mismo Kendler lo aceptó y Buss (1956) recalcó en una forma clara, no se eliminaron de esa manera (E+) + ($\bar{E}$+), por lo cual tuvo que recurrirse por último a la estrategia del cambio optativo (Kendler, T.S., Kendler, H.H. y Leonard, obra citada).

Con respecto a los controles para evitar el efecto de reforzamiento parcial, también Harrow y Friedman (1958) han desarrollado la técnica de suprimir en el periodo del cambio los E que produzcan (E+) + ($\bar{E}$+). Para ello introducen nuevos valores dimensionales que a nuestro entender, de alguna manera se constituyen en indicio de la naturaleza del cambio I o $\bar{I}$, pues como dice Slamecka (1968), propician que,

por la novedad, se dé R a una u otra dimensión. Sin embargo, a pesar de eso se ha encontrado que la velocidad de I siempre es mayor que la de $\bar{I}$ en los sujetos adultos.

CRÍTICAS A LA HIPÓTESIS DE LA MEDIACIÓN VERBAL EN EL CAMBIO INVERSO

Cabe anotar que las críticas a la hipótesis de la mediación verbal no han escaseado. Se ha argüido, como ya vimos, que preferencias dimensionales son las que están en el fondo de la facilidad de los cambios inversos (Smiley y Weir, 1966). Dichas dominancias de una dimensión dependen de factores genéticos, o bien pueden ser también resultado de los reforzamientos que se aplican a la conducta discriminatoria. Tal sería el caso de los trabajos de Gusinov y Price (1972) en los cuales demuestran cambios de dominancias dimensionales no sólo por la acción de E+, sino también por el hecho de que los OV verbalizaron las dimensiones pertinentes a la tarea. Debe aceptarse que las dominancias dimensionales desempeñan un papel; pero no se puede olvidar que los diseños contrabalanceados permiten controlar su influencia y en ese tipo de diseños permanece el resultado de que I es más rápido que $\bar{I}$ (Kendler, H.H., Kendler, T.S., 1969).[5]

Entre las críticas, las hay también que juzgan incorrecto afirmar que existe una tendencia en el desarrollo en cuanto a la facilidad de los cambios I, porque se ve que ratas y preescolares hacen ID (Garber y Ross, 1968), siendo ID igualmente probable a todas las edades (Campione, 1970); e incluso se ha reportado, por lo menos en dos estudios revisados por quien esto escribe (Campione, 1971, y Dickerson, 1966), que los preescolares consiguen I con igual trabajo que EXD. De igual manera, se ha afirmado que no cambia con la edad la capacidad mediatoria (Wolff, 1967).

[5] No se niegan con esto las predisposiciones a responder a ciertos estímulos, las cuales están presentes en forma innata en los (O). Así, los E visuales de naturaleza cromática son prepotentes en los monos. En las palomas los estímulos luminosos adquieren un control más fácil en las situaciones apetitivas que los E sonoros (Terrace, 1966); pero lo inverso es verdadero en las condiciones de evitación (Fore y Lolordo, 1973), lo cual nos lleva a considerar junto con los aspectos del reforzamiento, las caracterizaciones del nicho ecológico en el que un (O) vive, el cual impone con sus recurrencias predisposiciones y limitaciones (véase Anokhín, 1974, para un análisis de la naturaleza de las respuestas incondicionadas con base en la estructura espacio-temporal del ambiente, con las particularizaciones que cada nicho ecológico marca); o como dice Razran (1971): "Clearly, the ecology of learning and ways in which the unlearned contains and models the learned, must be accorded rightful positions in any comprehensive systematization of the field" (pág. 21).

Al examinar la profusa literatura que existe al respecto lo que se descubre es que en algunos casos los distintos autores están estancados en discusiones de carácter bizantino, en virtud de que el sinnúmero de variables que intervienen en los distintos experimentos hace que los estudiosos se fijen en una u otra, dependiendo de prejuicios teóricos, antecedentes y experiencia en instrumentación, diseño experimental o factores meramente circunstanciales. Por ejemplo, Goulet (1971) supone que I se facilita porque el OV tiende a hacer lo opuesto en el momento en que se modifica la regla de E+. A lo anterior, Kendler (1971) contraargumenta que hacer lo opuesto no favorece ni a I ni a $\overline{I}$, por lo que se cae en la cuenta de que no tiene fuerza explicativa la suposición de Goulet. Además, si el hacer lo opuesto fuera la variable principal, resultaría igualmente fácil llevar a cabo I con trigramas que con RV.

Sanders (1971) supone que la variable importante es el número de cambios de R que el (O) debe realizar. En los problemas de Kendler, I requiere que la R se modifique a los dos &; de ahí, el autor que comentamos extrae la conclusión de que se trata de un doble cambio inverso. Los que llevan a cabo $\overline{I}$, únicamente cambian su R a un &; consecuentemente la inversión es en este caso una. Con ese fundamento Sanders propone un nuevo diseño experimental que llama de seudoinversión y de seudo no inversión. En realidad, como luego veremos, sólo la seudo no inversión tiene ese carácter de no atender a las imposiciones de $\overline{I}$, porque seudo inversión es un caso verdadero de I. Ahora bien, en el diseño experimental de Sanders el (O) debe oponer su R, en la 2ª fase, a las reglas de E+ iniciales, pero lo hace en dos de las situaciones de discriminación que se le presentan para compararse a I en seudo inversión y tan sólo en una, para pretender simular $\overline{I}$ en seudo no inversión. Los & son bidimensionales, pero los cambios siempre se realizan en una dimensión.

El análisis del nuevo diseño nos lleva a afirmar que lo que Sanders agrega en seudo inversión es un problema de sendas I con dos discriminaciones diferentes. En $\overline{I}$ no se trata de un verdadero cambio extradimensional, sino de una I en una situación discriminativa aislada. Es obvio que hacer dos inversiones será más difícil que realizar una, para quienes no tienen instalada la conducta de invertir; entonces el señalar que a los preescolares les cuesta trabajo seudo inversión no agrega nada a nuestros esquemas teóricos como tampoco lo hace el hallazgo de que los que invierten con un problema lo harán con el otro. Y como de esa naturaleza son las diversas interpretaciones que se han hecho de la conducta de I, creemos que no vale la pena hacer una larga revisión de los distintos enfoques, por lo que volveremos al punto donde nos habíamos quedado con los niños de 5 a 6 años, a quienes

si se les da RV a los E pertinentes del & se les permite que obtengan la discriminación inicial muy pronto, dando origen, al mismo tiempo, a que aumente la proporción de inversores.

Sin embargo, en algunos niños se observa una especie de inercia de la RV primeramente aprendida, que se mantiene a la hora del cambio a pesar de que la R ha logrado ya un ajuste a las nuevas contingencias de E+.

ESTADIOS EN EL CONTROL DE RESPUESTAS VERBALES DURANTE EL CAMBIO INVERSO

Pueden distinguirse entonces tres estadios en el desarrollo de rm. En el 1º las inversiones no son posibles, incluso si se verbaliza en voz alta; en estos casos se puede observar la inercia de las RV en el cambio. En la 2ª etapa la inversión se alcanza sólo cuando se verbalizan las dimensiones importantes; y por último, en el estadio final hay RV a E y los e de RV controlan R.

Si continuamos con nuestra crónica de las viscisitudes de la inversión a lo largo del desarrollo, debemos indicar que después de los 7 años más del 50% de los niños realizan I, y que esa proporción sigue en aumento con la edad hasta alcanzarse el nivel de los adultos, en que la inmensa mayoría da cambios I.

El control de la conducta verbal sobre la conducta no verbal va también haciéndose mayor; de ahí que el efecto de las verbalizaciones vaya demostrándose en una forma cada vez más clara. Así Kendler y Kendler (1961) observaron que cuando se hizo que niños de guardería de 4 años de edad aproximadamente, y de 2º año de primaria con edades de 8 años en promedio, verbalizaran ya sean las dimensiones relevantes o las irrelevantes de un estímulo bidimensional, los que verbalizaron los E ligados a E+ fueron I, mientras que aquellos cuyas verbalizaciones giraron en torno de los E que no eran pertinentes sufrieron retrasos en la tarea de aprendizaje del cambio. Al grupo control de este experimento no se le requirió que hiciera verbalizaciones y mostró una conducta ligada a la edad en relación con el cambio.

DEFICIENCIA EN LA PRODUCCIÓN DE RESPUESTAS MEDIATORIAS

Previo a la falta de control de R por RV, hay un estadio en el que RV no surge como reacción categorial a los diversos valores de los

continuos dimensionales; a dicho periodo se le ha llamado de la deficiencia en la producción de mediadores. Durante esa fase de la ontogénesis las RV existen en el repertorio conductal del niño, pero la gama de estímulos que pueden determinarlas es reducida; sobre todo, hay una capacidad limitada para la generación interna de las respuestas verbales. Por ejemplo, se ha visto que los niños de kínder no presentan la conducta de repetición típica en las pruebas de memoria de corto término. La falta de tal comportamiento es expresión directa de esa deficiencia a la que nos referimos. En la medida en que el niño va avanzando en edad, la deficiencia se supera. Así Flavell, Beach y Chimsky (1966) muestran a OV infantiles series de cuadros, de los cuales son 3 señalados por el experimentador. De inmediato, o pasados 15 segundos, se presentan los mismos cuadros, pero arreglados en forma diferente. El OV debe indicar cuáles fueron los E señalados la primera vez. Durante el retardo, un observador que desconoce qué cuadros son presentados, lee en los labios de los OV las repeticiones verbales. Se utilizaron niños de 5, 7 y 10 años; se esperaba encontrar una curva en U invertida con ausencia de verbalizaciones abiertas en los mayores, dado que si se acepta el postulado de Vygotsky (1964), exite una tendencia a la interiorización del lenguaje, que de abierto pasa a cuchicheado, y finalmente a cubierto. Se comprobó la falta de emisión de RV en el periodo de retardo en los niños de 5 años, pero no se confirmó la tendencia a pasar al lenguaje interior, aunque sí al aumento de las verbalizaciones.

Utilizando una técnica semejante de lectura de labios, Dahler, Horowitz Wynes y Flavell (1969) presentaron series de luces cuyo orden o color, o incluso ambos: lugar y cualidad cromática, deberían ser recordados por grupos de niños después de un periodo de retardo. Con este arreglo experimental se vio de nuevo que la tendencia a verbalizar tiene una mayor probabilidad en las edades más avanzadas. Lo interesante en este estudio es que los niños de 10 y 11 años mostraron una conducta de repetición a la que se llamó acumulada, pues conforme iban apareciendo nuevos colores se iban agregando a la serie verbal que se repetía. De este modo, en los protocolos se hallaban series de RV del tipo "verde, verde, rojo, verde, rojo, amarillo". Los niños de edad intermedia repetían varias veces el nombre de un color tras su surgimiento en el tablero de presentación, y los más pequeños sólo etiquetaban el color en el momento de su aparición, sin repeticiones subsecuentes. Esos resultados nos hablan del desarrollo de la formación de cadenas, y señalan la manera como las RV se convierten en instrumentos de control, intra y extraverbal.

La carencia de mediadores verbales no lleva forzosamente al fracaso en I, porque los (O) pueden recurrir a otra clase de rm. Los sordo-

mudos, que por cierto no son el grupo de control ideal, logran I de modo más fácil que EXD, no obstante su falta de dominio de RV (Youmiss, 1964). Se cree así que este tipo de individuos utiliza mediadores de una índole distinta, principalmente R categoriales de naturaleza visual; o bien, que emplea cualquier otro sistema de signos (Furth, 1964; André, 1969).

La jerarquía de los mediadores, que como hemos aceptado pueden ser múltiples, cambia con el desarrollo ontogenético. Al principio existe cierta preponderancia de las rm en el campo sensorial, para después verse suplantadas en una gran medida por las RV (Kastiner, 1964). Mc Connell (1964) ha corroborado lo anterior en estudios en los cuales sienta bases para dos tipos de mediaciones: verbales y sensoriales. Los niños más pequeños se apoyan sistemáticamente en estas últimas, mientras que los mayores prefieren las de orden verbal. El método para permitir que los OV tengan la oportunidad de utilizar uno u otro mediador, consiste en reforzar por ejemplo un E de un & bidimensional, y pedirle al (O) que verbalice el otro.

La prueba del lugar que ocupan en la jerarquía los mediadores correspondientes, se realiza en el momento del cambio. Si el OV modifica su R de acuerdo con la regla de E+ implantada para la Rs, entonces su conducta, como diría Slama-Cazacu (1965), se aproximará a lo sensorial concreto; si por el contrario, se apega a las verbalizaciones, entonces es aceptable el concluir que las RV ya han adquirido control sobre la conducta. Es más, en los adultos un entrenamiento en designación verbal de un E acelera las discriminaciones en mayor medida que un aprendizaje apoyado en el simple análisis sensorial de los estímulos. El cambio inverso se realiza mucho más rapidamente con RV que con Rs, según puede uno percatase en los trabajos de Kendler (Kendler, Glasman y Ward, 1970).

DEFICIENCIA EN EL CONTROL DE LAS RESPUESTAS MEDIATORIAS, O DEFICIENCIA MEDIACIONAL

Dado que el control verbal sobre la conducta no verbal exige establecimiento de asociaciones entre RV y R, es lógico suponer que una vez adquirida la primera, pasa todavía un tiempo sin que sea capaz de evocar otras R en el plano verbal, o en los dominios somático y vegetativo.

En 1946 Kuenne mientras efectuaba pruebas de transposición lejana y cercana, observó que cuando los objetos a los que se tenía que hacer la transferencia de la R, se separaban mucho de aquellos con

los que se hizo la discriminación inicial, los niños más pequeños fracasaban, en tanto que los mayores ejecutaban una respuesta correcta haciendo la transposición de las relaciones. Para explicar esta diferencia, Kuenne supuso que la posesión de RV determinaba la solución. Sin embargo, en los niños que habían sido incapaces de transferir observó que tenían expresiones verbales espontáneas refiriéndose a la relación entre los dos objetos de prueba, pero sin que esta manifestación oral les sirviera para aplicarla a los nuevos objetos. Se estaba pues ante un caso de deficiencia mediacional que ha sido comprobado en sucesivos experimentos con pruebas de transposición.

Para ilustrar algunos de estos estudios, mencionaremos a Marsh y Sherman (1966), quienes observaron que no basta proporcionarles a los niños de 3 y 4 años RV para que las utilicen en el control de sus R; se requiere que los OV verbalicen la dimensión pertinente en el momento que dan R_1 para que de ese modo se establezca una asociación, base para el control y fundamento del éxito en la transposición; o como diría Kendler (1961): "It has been postulated that the chain necessary for concept learning can be formed by the appropiate perceptual and mediational responses occurring (si se quiere, agregaríamos nosotros) adventitiously with the appropiate overt response. The independient nature of both the perceptual and mediational responses has been noted and the importance of their sincronized occurrence has been emphazised" (pág. 190; véase también Goss, 1961).

Por otra parte, el verbalizar el E que no se vincula con la R, lleva a que en transposición se dé respuesta al E absoluto sin que se considere la relación. Reese y Fiero (1964), por su lado, han hecho la observación de que a pesar de que los niños de 6 y 7 años poseen el concepto de tamaño medio, no transponen su R adquirida frente a objetos de dicho tamaño, a otros objetos que varían en cuanto a su dimensión; pero se encuentran relacionados entre sí de la misma manera que los que se emplearon en el entrenamiento inicial.

El propio Reese (1962) se ha encargado de aplicar el concepto de deficiencia mediacional a distintas situaciones de prueba, en las que se constata la falta de control de RV sobre R; entre ellas, las pruebas de inversión de Kendler (1960), quien dice que hay un periodo en el que los niños son menos sensibles a sus mismas verbalizaciones. La posición de Reese ha sido severamente criticada por Youmiss y Furth (1963), que consideran la hipótesis de la deficiencia mediacional como *ad hoc*, puesto que excluye muchas investigaciones con sordomudos en las que la falta de mediadores verbales no les limita en los cambios I.

Reese (1963) ha argumentado que la hipótesis no es explicativa, sino descriptiva del comportamiento de un grupo de sujetos que aun

teniendo mediadores potenciales, como son las RV, no los utilizan en las pruebas de I. Los argumentos de los participantes en esta polémica, se circunscriben a unos cuantos de los factores que intervienen en la conducta de los (O) en las situaciones de inversión. Ya nosotros hemos visto cuán compleja es la cadena de R que debe establecerse en el desarrollo de no importa cuál respuesta adaptativa, y la libertad que existe para apoyarse en cualquier sistema, siempre y cuando éste brinde posibilidades de aferentación en retorno; por ende, nosotros nos concretaremos a exponer unas cuantas consideraciones alrededor de la deficiencia mediacional aprovechando ciertos hallazgos experimentales.

Antes de comprometernos en esa tarea, simplemente diremos que la deficiencia de producción supone falta de r a E, mientras que la de mediación implica carencia de R a e que proviene de r (véase Kendler, 1971, y Reese, 1971). El análisis puede hacerse más detallado porque conviene tomar en cuenta también la naturaleza de E. Si E es EV hay un periodo en que EV, presentado por otra persona, lleva a R; pero EV autogeneradas no cumplen funciones de control. O sea, si un adulto da un estímulo verbal consistente en una orden, el niño la obedece; pero las propias verbalizaciones del chico, dichas en voz alta, no guían su conducta. Así, en un experimento de Rosembaum (1962) con niños de primaria a los que primero se les mostraban series de objetos físicos, cuyos nombres impresos en una hoja deberían encerrar en un círculo y a los que posteriormente se les hacía una prueba de retención, que consistía en reconocer los nombres que en la fase previa habían marcado, se encontró que si la tarea de circundar el nombre era dirigida por el experimentador o por otros niños, quienes en voz alta pronunciaban las designaciones correspondientes a los distintos objetos, se obtenían altas calificaciones en la prueba de reconocimiento; pero éstas eran bajas cuando el niño no verbalizaba o en los casos en los que se decía a sí mismo en voz alta el nombre. Se comprueba de esta manera que las RV cumplen una función facilitadora de la retención de una R, quizá un poco en la forma de las facilitaciones intersensoriales de las que hablan los psicólogos soviéticos. Pero el dato más importante dentro de este contexto es que la autoverbalización no cumplió dichas funciones, y que no es sino hasta años después cuando los EV generados por el propio OV adquieren funciones de control y facilitación.

En las pruebas de transposición se ha observado también que indicios morfológicos de relación (el sufijo inglés *er*) sirven para la transferencia de la R en las pruebas lejanas, únicamente en los niños con un dominio lingüístico que implique no sólo contar en su vocabulario con palabras que tengan ese sufijo, sino también control discriminativo

del mismo, sobre la conducta. A los niños sin esa capacidad verbal la desinencia que se les proporciona no les sirve para descubrir la relación existente entre los objetos, única forma de resolver la prueba de transposición (Potts, 1968). Recordemos por último que cuando se alcanza el estadio de control por las propias verbalizaciones en voz alta todavía no se tiene acceso a la fase del control por ev o sea, por pronunciaciones verbales cuchicheadas o encubiertas.

El fenómeno de la deficiencia mediacional puede advertirse en los sujetos con retrasos en el desarrollo intelectual, los cuales se ha visto que repiten las instrucciones que una persona les da; pero no obstante eso tienen dificultades en seguirlas, por no haberse establecido el control verbal sobre la conducta no verbal (O'Connor y Hemelin, 1959).

Blank (1966) realizó estudios que nos proporcionan más datos en cuanto al seguimiento de instrucciones en OV normales de 4 a 5 años de edad. Esta autora encontró que la información verbal acerca de la solución en el periodo de aprendizaje de R, no facilita I, lo cual apunta igualmente a deficiencias de carácter mediacional; y ya que hablamos de las tareas de inversión debemos anotar que O'Connor (obra citada) ha advertido en retrasados, durante el cambio y en el momento en que la R ha sido ya modificada, una inercia bastante fuerte en la RV adquirida durante la discriminación inicial. O sea que mientras la R se da al nuevo ED, la RV permanece ligada al antiguo ED, ahora EΔ.

Milgran y Noce (1968), por su parte, encontraron que las verbalizaciones ayudan poco a los sujetos con retardo intelectual. Parece que los retardados aprenden cada R separada de la otra, sin establecer lazos entre ellas (Bryant, 1967); entonces cuando se les proporciona una RV no la asocian con R. Al respecto ya vimos que este tipo de aprendizaje de R aisladas lo llevan a cabo todos los organismos. La fijación de vínculos entre las R se efectúa en el proceso de adquisición. Cuando estas ligazones existen, entonces lo que se aprende para una R sirve para las que le están relacionadas. En los niños pequeños y los retardados, la dificultad reside en la falta de discriminación a e que determina que incluso cuando se concedan condiciones para relacionar las R, estas últimas permanezcan separadas porque no pueden formar nexos entre sí, debido a la falta del elemento intermedio que es e. Lo mismo sucede con los OV que padecen daño cerebral; los problemas discriminatorios que por ese motivo se producen en el terreno de la propiocepción, dan lugar a fallas en el control, que se manifiestan, entre otras deficiencias, en la conducta de inversión, la cual llega incluso a no realizarse (Phelan, 1968). Como ejemplo del problema que nos ocupa podemos aducir que retardados y aun niños

con desarrollo normal, no verbalizan en los periodos de I los indicios de posición derecha o izquierda, que suponen e propioceptivos, aunque sí tienen una facilidad relativa para dar RV a dimensiones físicas externas (Milgran y Furth, 1964).

Es factible realizar la prueba de la deficiencia mediacional, ya sea observando la forma como se siguen instrucciones; por medio de los problemas de I o a través de la falta de ahorros en los aprendizajes que implican mediación, como serían las listas de pares asociados AB–BC–AC. Para poner un ejemplo de esto último diremos que Penney, Seim y Peters (1968) ratificaron los hallazgos sobre la deficiencia mediacional de los sujetos con retardos intelectuales, utilizando precisamente las pruebas de asociación mediada.

Es interesante descubrir que la deficiencia mediacional puede evidenciarse a través de pruebas de aprendizaje de observación. Así, Van Hekken (1969) proyectó una película a dos grupos de niños: uno capaz de resolver la prueba I y, por tanto, bajo el control de rm; otro, con conducta $\bar{I}$, o sea sin mediadores. A cada grupo se le sometió a dos condiciones en una de ellas tenía que verbalizar el comportamiento del modelo; en la otra, presentar una simple RV de conteo. Un mes después de haber visto la película se les pidió a los OV que reprodujeran la conducta del modelo. Los mediadores que verbalizaron lo que vieron lograron la imitación correspondiente, mejor que los que durante la proyección pronunciaron una RV de conteo. Los no mediadores no se vieron ayudados por sus verbalizaciones. En general, tiene que hacerse la aclaración de que lo que importa para superar la deficiencia mediacional es la progresiva maestría en el lenguaje, la cual supone establecimiento de asociaciones entre RV, R, RA y Rs.

A este respecto Joynt (1968) advirtió correlaciones entre el control verbal de la conducta no verbal y el desarrollo del lenguaje, este último medido por la prueba de habilidades psicolingüísticas de Illinois.

Cuando se han formado extensas asociaciones entre RV y otras R, llega a suceder que el control queda a nivel de los e, en una mayor medida que sobre E. Así, cambios en E externos no serán notados por el (OV), como ocurre cuando se forman cadenas de R en (O) no verbales formándose en ellos estereotipos dinámicos; o como ha sido ilustrado por Kendler, Kendler y Marken (1970), el cambio de los EV en el momento de I en OV no es notado y por consiguiente, no afecta a los sujetos.

En el experimento de los Kendler se utilizaron como EV palabras pertenecientes a categorías conceptuales. El aprendizaje inicial se efectuó con una serie de palabras y el cambio I con otras, dentro de la misma categoría conceptual. Como el control del cambio reside en eV, o sea en el estímulo que surge de la respuesta mediatoria con la

que se engloban las distintas palabras, no hubo diferentes velocidades para hacer I en los que fueron enfrentados a las mismas palabras y en los OV que recibieron RV distintas. Si el control hubiese residido en EV, la velocidad del cambio debería haber sido mayor en los que recibieron EV cambiadas, porque su conducta estaba libre de las interferencias producidas por los EV que habían funcionado como EΔ. Dado que no aconteció ninguna aceleración, es lícito aceptar que el control se realiza a partir de eV.

PRUEBA DE LA INFERENCIA. REGISTROS ELECTROFISIOLÓGICOS DE ACTIVIDADES MEDIATORIAS

Ahora bien, la mediación verbal es un proceso que se infiere de los resultados de las distintas pruebas experimentales, cuya descripción hemos hecho a lo largo de varias páginas. Existen sin embargo técnicas que podrían permitirnos, no obstante los límites que su escaso desarrollo impone, hacer una especie de comprobación de la presencia en el (O) de la actividad mediatoria que conduce al fácil desempeño de I, cuando las contingencias de reforzamiento son cambiadas. De hecho, los resultados de nuestros propios experimentos, realizados con las técnicas electromiográficas, indican que estamos en posibilidad de detectar respuestas encubiertas. Hay también algunos trabajos que se orientan a descubrir las respuestas mediatorias a través de la EMG, tales como las investigaciones de Mc Guigan. En una de ellas (Mc Guigan, Culver y Kendler, 1971) se presentan 4 E en una primera fase, luego se asocian dos de los E a la RV "uno" y los otros E restantes a la RV "dos", para después relacionar uno de los E ligado a RV "uno" con una R motora realizada con la mano izquierda, y otro de los E vinculado a la RV "dos" a una R con la mano derecha. En la última fase del experimento se muestran los 4 E de manera azarosa; se espera que el OV de la R con la mano izquierda a los E designados con RV "uno", y R con la mano derecha a los E nombrados con RV "dos", independientemente de que la mitad de esos estímulos no se haya asociado a dichas respuestas en forma directa durante el entrenamiento.

La asociación que se supone en ellos es mediada por las RV que los engloba. Un grupo de mediación no oral tiene como respuesta mediatoria un movimiento del pie izquierdo o derecho. El grupo control presiona ante todos los E un solo botón. En los sujetos del experimento se registró la actividad eléctrica de la lengua, los antebrazos

izquierdo y derecho y el canto externo de los ojos. Se esperaba, cosa que efectivamente sucedió, que el EMG de la lengua aumentara durante la prueba de la mediación, en la que también ocurrió lo predicho; es decir, la R fue controlada por su correspondiente RV. Los aumentos en el voltaje fueron de 8.3 μV en la fase inicial, a 13.9 μV en la final; o sea, hubo una diferencia de 5.6 μV. Los grupos de control y de mediación no verbal tuvieron, en una y otra fase, voltajes promedio de 1.3 μV y 0.9 μV respectivamente, sin que hubiesen existido diferencias significativas entre ellos.

LA CONDUCTA OCULAR DURANTE LAS ACTIVIDADES DEL LENGUAJE

En otro experimento de Mc Guigan y Paveck (1972) se pusieron electrodos en los antebrazos izquierdo y derecho, en la zona perioral, en la nuca y en la región ocular, para obtener la respuesta EMG, y en el lóbulo temporal izquierdo y en la región rolándica del mismo lado, para registrar el electroencefalograma. Los OV tenían que responder "sí" o "no" a preguntas que se les hacía, y además apretar un botón para la R "sí" y otro para "no". Se dieron las instrucciones de: *a*) pensar la R y decirla en voz alta; *b*) pensar lo opuesto a lo verdadero, pero dar esta última R; *c*) pensar la R verdadera y dar la contraria, y *d*) pensar e indicar R opuesta. Se descubrió que el EMG de los ojos fue más amplio con la respuesta "sí" en comparación con "no", y además que el brazo pasivo respondió antes que el activo. En otras palabras, se encontraron ciertos patrones de respuestas encubiertas, uno de los cuales, la actividad ocular, se hallaba fuertemente asociado a una R particular. La implicación de los ojos en las tareas de pensamiento, ya la habíamos señalado al citar los estudios de Lorens y Darrow (1962) sobre aritmética mental.

Asimismo, otra clase de trabajos han puesto al descubierto relaciones entre la realización de operaciones numéricas y un ritmo electroencefalográfico que se registra de electrodos puestos en el canto externo de los ojos. Dicho ritmo se ha llamado "kappa" y su frecuencia es de 9 a 12 Hz (Kennedy, Gottsdanler, Arrington y Gray, 1966).

A pesar de que muchos autores lo consideran de origen extracerebral, siendo su fuente los movimientos oculares, el que se le haya podido registrar en sujetos sin ojos (Mc Guigan, 1966) excluye a estas estructuras como sitio generador, y al mismo tiempo da cierta fuerza al argumento de Kennedy en el sentido de que el ritmo surge en los lóbulos temporales del cerebro.

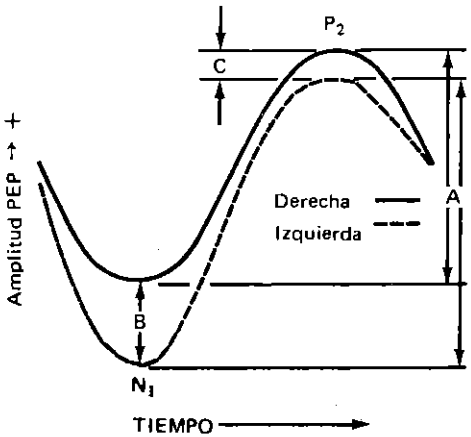


Figura 26. Asimetrías en los potenciales evocados por el lenguaje. En el tipo A: P2-N1 del lado izquierdo > P2-N1 del lado derecho. En el tipo B: N1 del lado izquierdo > N1 del lado derecho. En el tipo C: P2 del lado derecho > P2 del lado izquierdo. (Fuente: Anderson, 1977.)

En la actualidad se han encontrado patrones de respuestas fisiológicas específicas a las actividades de orden verbal. Por ejemplo, se han detectado asimetrías interhemisféricas en potenciales evocados por el lenguaje, tanto en el curso de la audición como durante la pronunciación verbal. Tres tipos de asimetrías se han establecido. El tipo A, que se caracteriza porque, cuando se comparan el lado izquierdo y el derecho, el 2º componente positivo del potencial es mayor que el primer componente negativo en el lado izquierdo. El tipo B, en el que el 1er componente negativo del potencial es mayor en el lado izquierdo; y el tipo C, en el que el 2º componente positivo del potencial es mayor del lado derecho (véase figura 26). Mediante el análisis espectral de frecuencias se ha visto también que cuando se presentan a los OV, actividades del lenguaje y problemas de naturaleza espacial, hay mayor abundancia del ritmo alfa en el hemisferio izquierdo durante el tiempo en que se realizan tareas que implican relaciones espaciales.

En cuanto a la conducta ocular, se ha hecho el registro de que tanto en la formulación verbal de una pregunta como en el momento de darle respuesta con RV, se presenta un movimiento lateral de los ojos hacia la derecha, explicado por Kinsbourne como una lateralización de la actividad cortical que favorece el hemisferio izquierdo (en los diestros), lo cual provoca un desbalance del centro de fijación del ojo hacia el lado contrario. Para fundar esa aseveración basta recordar que la estimulación eléctrica de los campos frontales de los ojos produce una desviación conjugada y contralateral de los mismos (véase Anderson, 1977).

En fin, muchas son las formas como se pueden analizar y registrar los componentes electrofisiológicos de la actividad verbal. Lo que a nosotros nos interesa por el momento es la posibilidad de aplicar la instrumentación neurofisiológica al campo del lenguaje interior. Con algunos de los antecedentes expuestos decidimos poner a prueba la función de síntesis de las RV.[6] Para ello, además de aprovechar la instrumentación electrofisiológica de la que hablamos, convenimos en recurrir a las pruebas de inversión, combinándolas con la técnica de (E+) + ($\overline{E}$+), que por cierto Kendler considera importante agregar, dado que piensa que es un problema crucial el medir el papel que tiene durante I dicha variable (Kendler y Kendler, 1969).

ANÁLISIS Y SÍNTESIS EN LA INVERSIÓN. EXPERIMENTO CON REGISTRO DE ACTIVIDADES ABIERTA Y ENCUBIERTA

EXPERIMENTO F

Método y aparatos

Se realizó EMG de superficie de los músculos *orbicularis oris* y *flexor digitorum sublimis* de los brazos izquierdo y derecho, y el EEG de las derivaciones C3 y C4, con los mismos métodos y aparatos que en los experimentos anteriores.

La población experimental que se empleó estaba compuesta por 46 niños (2 de 15 años, 3 de 14, 4 de 12, 15 de 11, 5 de 9, 4 de 8, 8 de 7 y 5 de 6); sin embargo, debido a diversos problemas técnicos su número se redujo a 38 (2 de 15 años, 2 de 14, 2 de 12, 12 de 11, 4 de 9, 3 de 8, 8 de 7, y 5 de 6).

Sentados frente a una mesa, con un botón para registrar la R, los niños recibieron diversas series compuestas por 4 &. Cada & era el producto de 3 dimensiones combinadas (a,b,c), y de una relación.

En la dimensión color (a) se utilizaron dos valores: rojo (1) y verde (2). La dimensión (b) estaba constituida por la posición en el espacio de los &. Sus valores eran 90° y 0°, es decir, posiciones horizontal y vertical. La otra dimensión (c) era la forma y permaneció constante, compuesta por círculos del mismo diámetro. Las relaciones (d) entre los E en la dimensión color, eran: misma (111 y 222) y diferente (112 y 212); en este caso cada número indica un círculo y simboliza un color.

[6] Los experimentos aquí reseñados se realizaron durante los años de 1971-1972 (Alcaraz, 1973), antes de que tuviéramos la oportunidad de revisar parte de la bibliografía a la que en esta obra hacemos referencia.

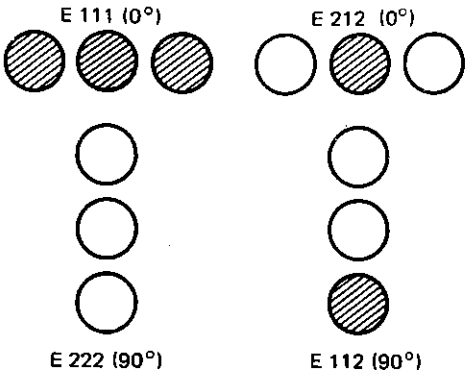


Figura 27. Estímulos de la prueba de inversión bajo reforzamiento intermitente. Se utilizaron con dicha prueba respuestas verbales que servían para hacer síntesis y disociaciones.

De esta manera se obtuvieron las combinaciones siguientes: E 111 (0°) E 222 (90°) E 212 (0°) E 112 (90°); (véase figura 27).

En una primera fase se pusieron bajo el control de E las RV: GRA, ZEZ y PUP. Las relaciones que se fijaron fueron:

E 111 (0°) : ED para la RV (GRA);
E 222 (90°) : ED de la RV (ZEZ), y
E 212 (0°) y E 112 (90°) ED para la RV (PUP).

Las condiciones no se contrabalancearon en virtud de los problemas que se tuvieron para reclutar la población. Las instrucciones que se dieron a los niños se presentaron por escrito:[7] "Mira estas tarjetas; lo

[7] El lector cuidadoso notará una discrepancia entre el número de palabras que componen este texto de instrucciones y el siguiente, y las cifras que para ambos se incluyen en la página 85. Debe recordarse, sin embargo, que el experimento se llevó a cabo en París, con una población de habla francesa. La indicación que hacemos en la página mencionada resulta discrepante porque ahí se precisa el número de palabras para el texto no traducido. Las instrucciones en francés decían: "Regarde ces cartes je veux savoir si tu peux apprendre à dire comment elles s'appellent. Les noms de ces cartes sont PUP, GRA et ZEZ. Quand je te les présenterai, tu devras dire comment elles s'appellent. As-tu compris? C'est facile, n'est-ce pas? Rappelle-toi. Tu dois me dire comment s'appelle la carte que je te montrerai. Je te dirai bien si tu réponds d'une façon correcte. Chaque fois que je dirai bien tu va gagner un point. J'espère que tu gagneras beaucoup de points".
"Tu as appris très bien ce que tu devais faire et tu as gagné pas mal de points. Maintenant quesques-unes de ces cartes seront de bonnes cartes et quelques autres seront de mauvaises cartes. Tu devras appuyer sur ce bouton-ci avec ta main droite chaque fois que tu vois une bonne carte, de cette manière tu gagneras des points, mais tu vas les perdre si tu appuies sur le bouton quand je te montre une mauvaise carte. Ton probleme est de trouver quelles sont les mauvaises et quelles sont les bonnes cartes. D'abord tu devras deviner, mais quand tu sauras quelles sont les bonnes, tu pourras gagner beaucoup de points en appuyant sur le bouton avec ta main droite chaque fois que je te présente une bonne carte. Je te dirai bien si tu réponds correctement".

que quiero saber es si puedes aprender a decir cómo se llaman. Los nombres de cada una de estas tarjetas son PUP, GRA y ZEZ. (En ese momento eran presentados los E respectivos.) Cuando yo te las muestre tu deberás decir cómo se llaman; ¿entendiste? Es fácil, ¿verdad? Acuérdate: tú tendrás que decirme cómo se llama cada tarjeta que yo te pasaré. Si respondes en forma correcta te diré ≪bien≫. Cada vez que te diga ≪bien≫ vas a ganar un punto. Espero que ganes muchos puntos".

Después de la lectura se fueron presentando los & sobre tarjetas de 12.5 por 20 cm. Se utilizó un procedimiento de corrección, el experimentador daba la RV asociada a & si el OV respondía en forma errónea. El E+ era "bien".

Una vez que la RV había sido aprendida se proporcionaban por escrito las instrucciones siguientes: "Has aprendido muy bien lo que tenías que hacer, y has ganado muchos puntos. Ahora algunas tarjetas van a ser buenas y otras malas. Tú deberás apretar este botón con tu mano derecha cada vez que veas una tarjeta buena; de esa manera ganarás puntos. Pero los perderás si aprietas el botón cuando te presente una tarjeta mala. El problema que tienes es el de encontrar cuáles son malas y cuáles buenas. Primero vas a tener que adivinar; pero cuando sepas cuáles son las buenas vas a ganar muchos puntos apretando este botón con tu mano derecha cada vez que te presente una tarjeta buena. Yo te voy a decir ≪bien≫ si respondes correctamente".

Si el niño pedía más datos el experimentador se limitaba a hacer un gesto de incomprensión. En seguida se comenzaban a presentar las tarjetas. Cada R que se daba frente al ED originaba E+ verbal "bien". Como la presentación se llevó a cabo en forma manual los intervalos entre los & variaron de un niño a otro y en un mismo OV.

En el aprendizaje de la R se establecieron 5 fases; adquisición, consolidación, reforzamiento intermitente, consolidación e inversión. En la adquisición y durante las dos fases de consolidación, E+ se proporcionaba bajo un programa de reforzamiento continuo (rfc). Se seguía un orden aleatorio de aplicación de E+ y $\overline{E}$+ en la fase de reforzamiento intermitente. El programa de (E+) + ($\overline{E}$+) se puso en vigor únicamente para un &: E 212 (0°), que era el & que compartía con otro la misma RV.

Una serie de 16 & con 4 & de cada combinación dimensional, repitiéndose hasta el aprendizaje, se empleó durante las primeras 4 partes descritas. Se intentó evitar durante (E+) + ($\overline{E}$+) que se dieran R al orden serial de &; para ello se proporcionó E+ en todas las posiciones de la serie en cuestión.

La fase de inversión se introdujo sin advertencia previa; en la misma se empleó una serie de 8 & que se repetían hasta el momento en que se

obtenía la inversión de la R. La serie estaba compuesta por 4 presentaciones del ED bajo reforzamiento continuo y por un número igual de apariciones de un EΔ, ambos con las contingencias cambiadas en relación con la fase anterior; es decir, el ED se convirtió en EΔ, y viceversa. Por último, hubo una fase de prueba con una serie de 8 &, constituida por 4 presentaciones del ED bajo (E+) + ($\bar{E}$+), y del otro EΔ de la fase de adquisición. El orden de presentación de & se estableció al azar en las 3 series, pero en la de prueba se evitó mostrar al principio el ED bajo (E+) + ($\bar{E}$+).

Antes de la fase de prueba se le dijo a los OV "Has aprendido muy bien, por lo que ya no tienes necesidad de que te diga ≪bien≫ cuando des una buena respuesta".

La hipótesis que se formuló fue la que se detalla: Si la RV tiene funciones de síntesis, entonces la extinción de una R frente a uno de los & asociados a la misma RV, se generalizará al & que controla la RV común, en virtud de que en dichas circunstancias se produce una transferencia de las funciones de ED al e de RV.

Por otra parte, el aprendizaje de RV diferentes a & distintos, aunque ligados por su pertenencia a una misma dimensión o disposición de relaciones, determinará que cada uno de dichos & necesite la aplicación de E+ o de $\bar{E}$+ vinculadas directa y específicamente a sus apariciones. En la medida en que en la prueba no se efectuó ningún esfuerzo por encadenar las RV a las R, se dejó a contingencias puramente aleatorias la formación de dichas series de R. Se supuso que la síntesis de RV ocurriría en los OV de más edad. En los más jóvenes era factible que se presentara el fenómeno descrito por Luria, de la falta de control verbal de la conducta no verbal, fenómeno al que Reese (1962) le llamó de la deficiencia mediacional, y que como hemos expuesto ha sido advertido por Loovas, Bem, Birch, y los Kendler, entre muchos otros autores a los que hicimos referencia.

Resultados

De la población total, 5 niños: 4 de 7 años y uno de 6, no aprendieron las RV en la primera parte de la prueba. Del grupo restante, 26 presentaron el fenómeno que se esperaba de acuerdo con la hipótesis; es decir, mostraron extinción de la R asociada a la RV que hacía la síntesis de & diferentes, a pesar de que las contingencias de E+ se habían dispuesto para disociarlos. En todas las edades no se generalizó el cambio inverso entre los & que compartían el mismo tipo de relaciones. Al respecto, podría pensarse que la disociación de esos & que guardaban similitudes entre sí se debió a que cada uno de ellos estableció ligas con RV diferentes.

El criterio que se aplicó para aceptar la generalización o la circunscripción de R, fue el de no dar más de una R a los & del periodo de prueba. El grupo de los de más edad, o sea los OV de 11 a 15 años, no presentó ninguna R, mientras que en los más pequeños se observó que cuatro niños, todos de 6 años, respondieron a la primera presentación del ED convertido en EΔ por generalización. El tiempo medio de reacción de esta R, medido sobre la base del periodo que transcurrió entre la presentación de & y la aparición sobre el registro de la señal de opresión del botón, fue de 2 575 milisegundos, mientras que durante el periodo de consolidación esta misma R fue evocada en 600 milisegundos. En el tiempo de latencia se observó en el EMG y durante todo el periodo, una pauta de reclutamiento oscilante. Por su parte, la presión del botón duró 200 milisegundos en la fase de consolidación, y solamente 100 en la prueba.

La aparición en los niños más pequeños de R frente al ED convertido en EΔ, podría interpretarse en el mismo sentido que la teoría de la deficiencia mediacional; pero la falta de R al primer &, el EΔ de la primera fase, indica la presencia de un control verbal sobre la conducta no verbal debido a que & disociados por RV permanecieron separados.

Como en nuestra prueba se trata de un cambio I con ciertas particularidades, es necesario en este punto hacer un análisis. Primero, no se permitió $\bar{I}$ en virtud de que en la fase de inversión se presentaron los & variando únicamente en la relación que correspondía a I, o en otras palabras: mismo-diferente; $\bar{I}$ fue impedido pues, puesto que implicaba una transferencia del control de una dimensión a otra, y dicha transferencia no estaba en posibilidad de realizarse porque no se mostraron distintas posiciones en el espacio, siendo la presentación de la dimensión ángulo-espacial la que hubiese permitido el cambio fuera del continuo físico sobre el que caía E+. Con estas limitaciones se acentuaron las dificultades para hacer el cambio, dificultades que quisimos además hacer mayores con (E+) + ($\bar{E}$+).

Bajo las condiciones que establecimos, el número de series necesarias para el aprendizaje de I fue de 8, mientras que para la adquisición de R se requirieron 4 series. Por lo que toca al aprendizaje de la RV en la primera fase de discriminación de & debe decirse que se presentó un número de 6 series para conseguirlo. Para que las condiciones fueran en cierta manera semejantes para todos los OV se decidió, después de algunos ensayos exploratorios, que las repeticiones de las series no deberían sobrepasar el número indicado. Se consideró pues como un fracaso en el aprendizaje, el que se llegara a la 6ª serie sin que las RV hubiesen sido adquiridas. Cabe anotar que este fue el único malogro que se encontró en algunos sujetos.

Un resultado que no se esperaba apareció en la inversión. La R persistía en el curso de 5 series sin que E+ llegara a extinguirla. Fue necesario comenzar a decirle a los sujetos: "Estás perdiendo puntos" para que la R se extinguiera. A pesar de estas indicaciones repetidas frente a cada R, no se pudo obtener en ocasiones el cambio. La persistencia de la R hasta la 8ª serie significó para nosotros la imposibilidad de realizar la inversión. 7 OV presentaron este fracaso, 6 de 11 años y 1 de 9. La persistencia de la R en los OV de más edad resultó contraria a todas las hipótesis previas. No suponíamos las resistencia a la extinción delante del ED con rfc pero con base en las concepciones que hemos desarrollado en este trabajo podría haberse formulado la predicción de que la RV serviría no sólo para generalizar los efectos de la extinción, sino también para extender los del (E+) + ($\overline{E}$+).

Por el momento podemos decir que la generalización de (E+) + ($\overline{E}$+) resultó más importante en los sujetos de 11 años. Dicha afirmación la hacemos con ciertas reservas, en razón de la muestra tan pequeña de la población con la que trabajamos. De todas maneras, con ese resultado se tiene otro señalamiento del papel de síntesis de las RV, pues la generalización pudo efectuarse gracias a una R mediacional. Por desgracia, la demostración no tiene la elegancia que hubiésemos deseado, porque no es factible saber con seguridad si en este caso la generalización siguió las líneas trazadas por la RV proporcionada durante la prueba, o si se apoyó en otra R mediatoria con la cual el OV pudo dar cuenta de las relaciones que hacían semejantes a & diferentes. El control experimental que existía en la fase de prueba por la presentación de ED disociado por la RV particular que tenía ligada, del otro EΔ convertido en ED, faltó en los OV que no invirtieron su R. De esta manera, no pudo ser medido con certidumbre el papel específico de RV.

Por lo que concierne a los datos electrofisiológicos, la medición se realizó conforme a las técnicas ya descritas: conteo de señales de un integrador para el EMG del *orbicularis oris* durante los periodos en que se presentaron los &, excepto en la fase inicial correspondiente al aprendizaje de la RV; muestreo cada dos segundos de la amplitud del EMG del *flexor digitorum* del brazo izquierdo; medidas de la amplitud del voltaje que se presentaba entre los intervalos de &, para el *flexor digitorum* del brazo derecho; en fin análisis visual del EEG. Este último análisis resultó bastante inadecuado para señales de tan poca amplitud, en las que no fue posible discernir cambio alguno. Es probable que dichas modificaciones no se hayan presentado, pero eran esperadas con base en los datos de Sokolov (1963) respecto al RO.

En el *orbicularis oris* se observaron aumentos tónicos del voltaje en relación con el nivel basal a lo largo de toda la prueba, salvo después de la inversión. En ese momento se produjo una especie de relajamiento con un brusco descenso de los niveles tónicos tras la recepción de E+ a la R que se daba frente al & convertido en ED. De esta manera, el promedio de la línea base del grupo de más edad era de 1.91 señales por segundo, mientras que el nivel del periodo de inversión una vez que se había adquirido la nueva R fue 1.34 señales por segundo. La diferencia de 0.57 señales por segundo parece carecer de importancia; pero si se observan los niveles en los periodos inmediatamente precedentes, o sea en los periodos en que R a ED transformado en EΔ no recibía de modo sistemático E+, podrá entonces constatarse una diferencia de 6.37 señales por segundo, en razón de que el nivel promedio de dicho periodo había sido de 7.28. Los sujetos más pequeños, o sea los de 6 a 9 años, durante el periodo en que la inversión fue finalmente adquirida presentaron un promedio de 1.91 señales por segundo, el cual se diferenciaba del de la línea base en 3.07 señales por segundo, y del periodo inmediatamente anterior en 13.70 señales por segundo. La fase de inversión constaba pues de dos periodos diferentes: uno de intenso aumento tónico del EMG, y otro de relajación; el primero correspondía a la pérdida sistemática de E+; el segundo venía a ser aquel en el cual se producía el cambio de la R con el consecuente incremento de E+. En realidad, el periodo de inversión podría ser dividido en 3 fases; la nueva fase que acabamos de agregar representa el comienzo de la pérdida de E+, en la que parece no descubrirse ninguna diferencia respecto del periodo precedente de (E+) + ($\overline{E}$+). Es obvio que para el (OV) la introducción de $\overline{E}$+ no resulta discriminable por los efectos de (E+) + ($\overline{E}$+); así, puede observarse que se produce una elevación del voltaje de 6.35 señales por segundo en los de más edad, y de 7.30 señales por segundo en los más jóvenes después de los primeros ED bajo el programa (E+) + ($\overline{E}$+); pero dicho fondo tónico desciende luego cuando los (OV) se adaptan al programa (véanse tablas 15 y 16; particularmente esta última, para los valores de t y p). Por último, en los periodos iniciales, es decir durante la adquisición y la consolidación, así como en la fase final de la prueba, se registran elevaciones de voltaje, aunque menores a las descritas para el periodo intermedio de la inversión y para el inicial de (E+) + ($\overline{E}$+).

Adquisición y consolidación pueden dividirse respectivamente en dos fases. En una quedan comprendidos los valores del nivel de voltaje que aparecen en el curso de la presentación del ED; en la otra, las amplitudes que aparecen frente a EΔ. El voltaje es siempre más ele-

	1	2a	2b	3a	3b	4a	4b	5a	5b	5c	P
1	1.90	3.06	5.48	2.65	5.25	7.50	2.00	1.95	9.85	0.104	2.69
2	1.40	4.60	4.55	4.00	4.50	6.93	4.20	3.35	6.57	1.00	4.90
3	1.00	2.95	3.41	2.00	3.20	8.00	2.15	1.00	5.00	0.99	2.60
4	2.00	3.00	3.70	1.60	3.50	4.25	2.75	2.20	3.70	1.00	3.25
5	1.10	1.80	2.40	1.25	1.99	14.25	1.15	1.00	9.10	1.00	8.30
6	0.40	3.00	3.70	0.60	1.50	7.36	2.00	2.27	5.00	0.35	6.25
7	3.50	4.10	4.98	3.00	3.79	10.15	3.23	17.00	fracaso		fracaso
8	7.30	9.01	10.11	6.15	7.80	19.04	6.92	22.39	fracaso		
9	11.40	13.27	15.00	7.00	9.10	15.00	10.95	11.00	14.40	14.45	18.00
0	5.50	6.00	9.00	4.73	5.10	10.23	3.00	4.21	11.00	0.67	5.25
1	3.40	4.80	4.10	3.03	4.20	9.18	3.20	3.70	8.45	2.33	4.93
2	0.90	2.27	3.94	2.00	2.80	6.88	2.30	9.70	fracaso		
3	3.30	4.40	5.00	2.23	2.70	4.63	4.79	4.01	6.80	0.29	4.73
4	0.70	1.02	6.27	1.16	2.25	5.30	1.00	1.10	9.11	0.68	2.00
5	0.50	2.10	2.99	.75	1.32	4.82	2.13	20.00	fracaso		
6	0.90	1.78	2.56	1.64	1.99	5.00	1.70	13.40	fracaso		
7	7.40	9.13	11.00	5.31	6.27	10.00	5.98	18.00	fracaso		fracaso
8	0.10	2.29	3.70	2.00	2.37	6.98	2.29	2.28	7.39	0.50	3.00
9	4.10	5.30	6.21	4.73	5.39	6.15	2.00	2.33	9.27	0.79	4.00
0	7.80	9.00	11.00	7.80	7.93	12.33	12.84	21.00	29.3	fracaso	
1	7.30	11.37	15.23	6.43	8.11	22.48	7.90	0.12	14.01	0.19	6.48
2	3.10	5.26	7.01	3.39	5.00	9.00	2.13	2.12	12.11	2.22	5.20
3	1.70	2.39	3.28	1.98	2.25	5.10	1.99	1.70	8.50	1.00	7.30
4	0.85	1.50	2.00	1.15	3.73	7.23	0.50	0.61	11.33	0.22	8.01
5	9.80	13.23	15.14	6.30	7.00	19.00	10.00	8.00	24.00	1.00	16.00
6	7.40	9.70	10.70	4.56	5.09	11.31	5.00	5.25	16.01	5.00	10.83
7	9.80	11.59	18.00	9.27	10.00	22.00	9.32	9.60	29.00	8.00	20.00
8	6.80	7.01	9.39	5.00	8.32	9.75	7.64	6.99	10.62	0.50	9.15
9	1.40	2.25	3.00	1.40	2.74	8.00	1.28	1.27	11.11	0.45	10.00
0	3.00	4.00	8.37	2.79	5.08	11.00	3.27	3.00	8.32	0.99	10.00
1	2.05	4.73	5.29	2.36	2.79	7.71	4.73	2.16	11.44	0.70	4.23
2	3.10	3.99	5.00	2.10	3.98	13.31	1.00	0.99	20.00	1.83	5.61
3	6.70	9.15	11.90	5.81	6.77	22.00	5.30	5.08	20.30	0.70	8.00

Tabla 15. Señales del integrador del EMG del *orbicularis oris* durante las fases sucesivas de una prueba de discriminación visual en la que se pretendía demostrar el papel de síntesis de las RV articuladas por dicho músculo. Fases: 1, línea base; 2*a*, adquisición del control de ED (A1); 2*b*, adquisición del control de EΔ (A2); 3*a*, consolidación del control de ED (C1); 3*b*, consolidación del control de EΔ (C2); 4*a*, (E+) + ($\bar{E}$+), primera fase ±; 4*b*, segunda fase de reforzamiento intermitente ±1; 5*a* inversión, primera fase I; 5*b*, inversión, segunda fase (I1); 5*c*, inversión, tercera fase, (12); P, prueba (P).

	A1	A2	C1	C2	5	±	I1	P	G. L.	
LB	7.817	9.889	4.286	2.781	8.181				17	11-15 años
LB							8.555	3.673	11	11-15 años
P	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001		0.001	0.01		
LB	6.131	6.597	4.782	1.856	5.285		7.788		14	6-9 años
LB								4.615	13	6-9 años
P	0.001	0.001	0.001	0.1	0.001		0.001	0.001		
±1				5.286					14	6-9 años
P				0.001						
±1				6.756					17	11-15 años
P				0.001						
I2							7.081		11	11-15 años
P							0.001			
I2							7.972		13	6-9 años
P							0.001			

G.L. = grados de libertad
P = Probabilidad

Tabla 16. Valores de t para las diferencias entre la línea base y la actividad del *orbicularis oris* durante las distintas fases cuyos datos fueron presentados en la tabla 15. Se emplean los mismos símbolos que en la tabla anterior.

vado delante de EΔ (véase tabla 15). Durante la adquisición se encuentran 4.54 señales por segundo para los de más edad frente a EΔ, y 8.64 señales por segundo en los más pequeños, mientras que el ED evoca 3.54 y 6.63 señales por segundo respectivamente. Las amplitudes a lo largo de la fase de consolidación fueron menos importantes con ED: 2.32 para los mayores, y 4.25 para los menores. Con EΔ: 3.52 para los de 11 a 15 años, 5.52 para los de 6 a 9 años (véase tabla 16).

Los aumentos tónicos que se indican se limitaron al *orbicularis oris*, pues el *flexor digitorum* del brazo derecho conservó un nivel promedio de 30μV. La medida de las amplitudes del EMG del brazo derecho durante los intervalos interestímulo dio como resultado la observación de relajaciones musculares (línea isoeléctrica en el trazo) en todos los sujetos, después de que la R se había consolidado, fenómeno éste último que no se presentó en el *orbicularis oris*, en el cual se pudo constatar, por otra parte, la presentación de tonos elevados durante (E+) + ($\overline{E+}$) y en el periodo de I. El promedio de dichas actividades tónicas fue de 45μV con una diferencia de 15μV en relación con la línea base, pero separándose de los periodos precedentes en 45μV (véanse figuras 28 y 29). Puede comprobarse pues que las actividades se circunscribieron a los músculos reforzados durante la prueba.

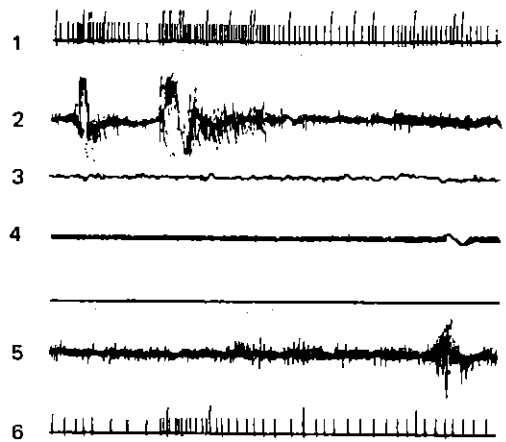


Figura 28. Actividad electromiográfica del *orbicularis oris* durante la fase de inversión de R. Se muestra aquí el periodo inmediatamente antecedente a la inversión. En el intervalo entre los estímulos se pueden observar muy importantes variaciones fásicas de la actividad muscular. Canal 1: señal del integrador; canal 2: EMG del *orbicularis oris*; canal 3: EEG ($C_3 - C_4$); canal 4: señal de la presentación de la R de apretar el botón; canal 5: EMG del brazo derecho, y canal 6: señal del integrador del EMG del brazo.

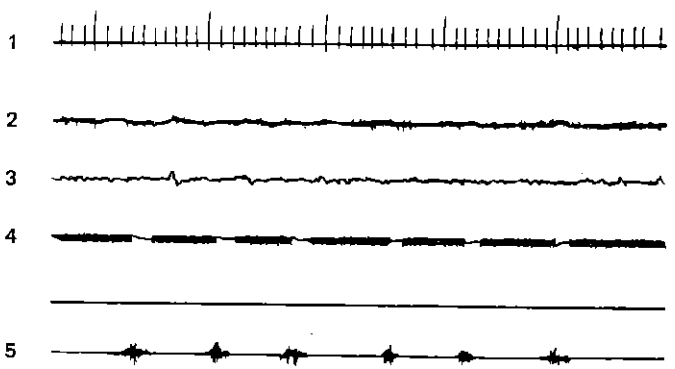


Figura 29. Actividad del *orbicularis oris* y del *flexor digitorum sublimis* a lo largo de 5 presentaciones sucesivas no reforzadas del ED durante la fase de inversión. Puede verse que la actividad EMG de los labios es muy baja, y que después de la respuesta del índice, el músculo del antebrazo sufre una relajación completa. Canal 1: señales del integrador; canal 2: EMG del *orbicularis oris*; canal 3: EEG ($C_3 - C_4$), canal 4: señal de la R de apretar el botón; canal 5: EMG del *flexor*.

La aparición de tonos musculares aumentados durante las fases de $\overline{E}+$ en el *orbicularis oris* y en el *flexor digitorum* puede interpretarse como el barrido del sistema en el momento en que se busca la transferencia del control a subsistemas diferentes. Con el EMG del *orbicularis oris* se buscó la aparición de RV mediatorias que aseguraran la generalización de la extinción; se eligieron sílabas sin sentido, teniendo en mente esa meta. Se supuso que las activaciones al presentarse los & que controlaban una sílaba labial iban a ser más importantes que ante los ED de GRA y ZEZ, en los que interviene el *orbicularis oris* en su pronunciación, pero con una amplitud menor. Sin embargo no se halló esa diferenciación, sino que más bien se descubrieron activaciones generalizadas del tipo de las que se producen con el RO cuando los programas de E+ han particularizado sus componentes.

De este modo nos vimos impelidos a buscar otros índices del RO para ver su papel en la prueba. Asimismo, nos impusimos la tarea de encontrar otro medio de registrar la RV interna. El primer ensayo fue hecho en el curso mismo del experimento que acabamos de reseñar. Simplemente se agregaron otros "transductores" a los OV, para captar nuevos índices del RO, dado que el EEG no pudo utilizarse en todas sus posibilidades en virtud de nuestras limitaciones técnicas. Se registraron entonces los movimientos oculares y la respuesta galvánica de la piel (RGP) en 6 OV (3 de 11 años y 3 de 6) durante la prueba cuyos resultados hemos venido presentando.

El electrooculograma se obtuvo por medio de dos electrodos Beckman colocados en los cantos externos de los ojos; la RGP, con electrodos del mismo tipo dispuestos sobre el dorso y la palma de la mano izquierda. La medida del número y la amplitud de los movimientos oculares nos permitieron observar que estos eran importantes en la fase de discriminación inicial durante el aprendizaje de la RV. Una vez adquiridas dichas respuestas hubo una disminución en el número y la amplitud de los movimientos oculares (véanse figuras 30 y 31). En la primera fase de adquisición de la RV había un promedio de 4 movimientos oculares frente al & y antes de que emitiera RV. Sólo un movimiento ocular o dos como máximo se presentaron en las fases siguientes, comprendidas las fases de aprendizaje de R, (E+) + ($\overline{E}$+) e I.

En cuanto a la RGP medida por su amplitud y su extensión pudo verse que era notable en la fase de aprendizaje de RV, en la de adquisición de la R, en su primera parte, también en el periodo de (E+) + ($\overline{E}$+), en la segunda parte de la inversión y en la prueba. La consolidación y la 2ª parte de (E+) + ($\overline{E}$+) no implicaron RGP de importancia (véase figuras 32 y 33). Estamos aquí ante un índice del reflejo

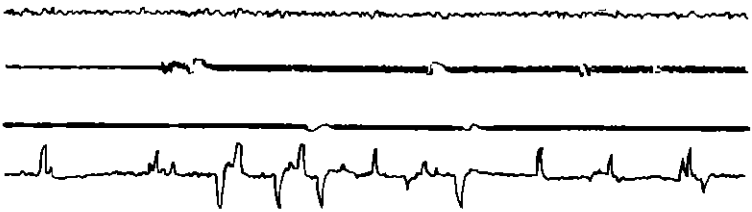


Figura 30. Movimientos oculares durante la fase inicial de un aprendizaje de discriminación. Canal 1: EEG ($C_3 - C_4$); canal 2: señales de presentación de E; canal 3: señales de presentación del reforzamiento, y canal 4: movimientos oculares.

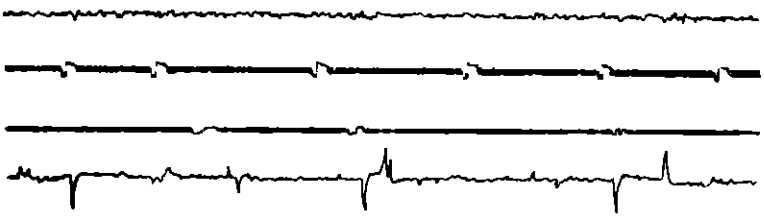


Figura 31. Movimientos oculares durante la consolidación de la respuesta. Derivaciones como en la figura precedente. Se puede ver aquí cómo el número de MOR está notablemente reducido.

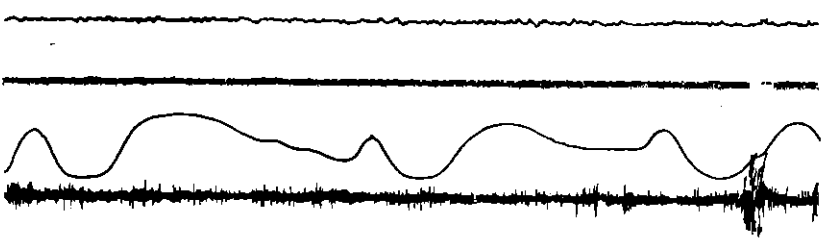


Figura 32. Aparición de la RGP durante la fase de adquisición de la respuesta. Canal 1: EEG ($C_3 - C_4$); canal 2: señal de la respuesta de apretar el botón; canal 3: RGP, y canal 4: EMG del *flexor*.

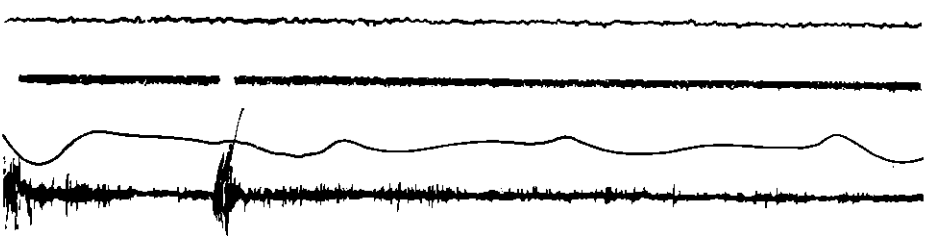


Figura 33. RGP durante la consolidación de la respuesta; puede verse cómo se aminora su amplitud. Derivaciones, como en la figura precedente.

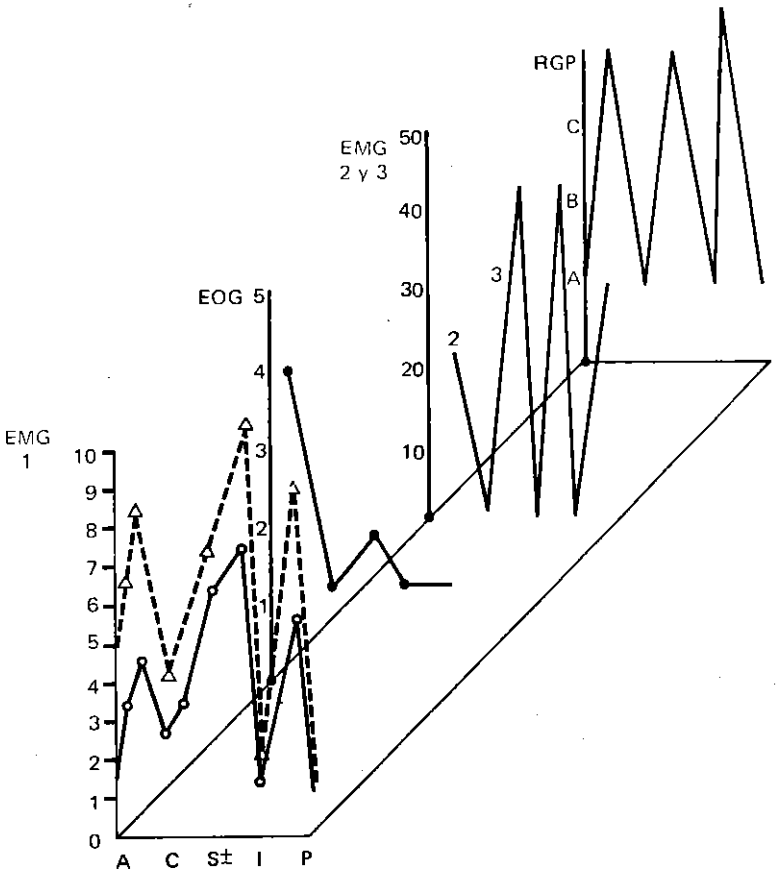


Figura 34. Curso de las actividades fisiológicas durante las diversas fases de la prueba de discriminación visual, cuyo objetivo era el poner en evidencia el papel de síntesis de las respuestas verbales. EMG-1: *orbicularis oris*; EMG 2 y 3: *flexor digitorum*, antebrazo izquierdo y derecho; EOG: electrooculograma; RGP: respuesta galvánica de la piel; A: adquisición; C: consolidación; S±: reforzamiento intermitente; I: inversión; P: prueba. Sobre las ordenadas: actividad, en valores arbitrarios.

de orientación que sigue de cerca las activaciones EMG del *orbicularis oris*, aunque separándose de ellas durante la consolidación y frente a EΔ. Este último fenómeno permite suponer que la actividad del *orbicularis oris* se halla ligada a las contingencias ambientales de E+, y no a las funciones inespecíficas de & que desencadenan RO. De esta manera, los ED asociados al comportamiento del *orbicularis oris* producen activaciones que les son específicas. La RGP, por su parte, no

se vincula en estas circunstancias a las activaciones autónomas eventuales producidas por la falta de E+, pues si tal fuera el caso además de su evocación por las circunstancias del periodo de reforzamiento intermitente y las de la extinción, la RGP debería ser desencadenada en una forma semejante por EΔ, en virtud de que los EΔ tienen propiedades aversivas (véase Skinner, 1938; Konorski, 1967; véase figura 34).

Los datos anteriores nos conducen a interpretar el tono del *orbicularis oris* como la representación de la posible presencia de r del segundo sistema. Empero, al quedar pendiente de efectuar el registro directo de dichas R, nuestra suposición se mantiene en el terreno de los hechos probables, siempre dudosos, en tanto que los efectos comprobados pueden atribuirse a otra clase de acontecimientos. Además, como señala Mc Guigan (1970), es probable que la musculatura del aparato articulador vocal se active por razones distintas de la producción de RV. Para demostrar la presencia de RV internas y verificar su papel en el control de la conducta no verbal, se llevó a cabo el experimento G.

EL PENSAR EXTERIORIZADO. ESPECIFICACIÓN ELECTROMIOGRÁFICA DE RESPUESTAS VERBALES ENCUBIERTAS

EXPERIMENTO G

Método y aparatos

Se hizo el registro electromiográfico de superficie de los músculos *orbicularis oris,* depresor del labio inferior y *flexor digitorum sublimis* de los brazos derecho e izquierdo, con las mismas técnicas y aparatos que en los experimentos anteriores. Como sujetos se utilizaron dos niños de 7 años. A los OV se les sentó frente a una mesa con dos botones, uno colocado al lado derecho, y el otro en la parte izquierda. Frente al niño se pusieron 5 luces, cada una de un color diferente: rojo (1), azul (2), amarillo (3), verde (4) y blanco (5). Sobre la luz blanca se puso una línea que podía disponerse en posición vertical (a) u horizontal (b). En forma verbal se proporcionaron las instrucciones siguientes: "Vas a ver cómo se prenden estas luces; cada una de ellas tiene un nombre. Cuando yo las prenda, al mismo tiempo voy a decir cómo se llaman; después de que yo diga su nombre, tú lo vas a repetir. Si te aprendes los nombres de las luces ganarás un punto por cada nombre que digas bien. Después podrás

cambiar por dulces los puntos que ganes; ¿entendiste? Vamos a comenzar".

El experimentador principió en seguida a prender cada luz por medio de un interruptor que se encontraba detrás de una pantalla colocada sobre la mesa del lado opuesto al OV. Se emplearon las sílabas PUP, GRA y ZEZ. Las luces roja (E1) y azul (E2) se establecieron como ED para la RV (GRA); las luces verde (E4) y amarilla (E3) fueron los ED ligados a la RV (PUP).

El E luz blanca más la línea a 0° (E5b), y el E luz blanca más la línea a 90° (E5a) se convirtieron en ED para la RV (ZEZ). El experimentador encendía las luces y al mismo tiempo le decía a los niños cuáles eran las sílabas asociadas con cada una de ellas. El encendido de las luces se efectuó al azar, conforme a una serie que se estableció con antelación.

Los 6 estímulos se presentaron en series que se repitieron hasta que se consumó el aprendizaje. Después de la primera serie el experimentador esperaba un momento antes de pronunciar la sílaba, con el objeto de alentar R anticipatorias. Si el niño no proporcionaba la RV, entonces el experimentador la pronunciaba. Cada anticipación correcta sumaba un punto sobre un contador puesto frente al OV. El experimentador manejaba manualmente el contador. Además del reforzamiento que se otorgaba mediante los puntos, se aplicaba un E+ verbal consistente en decirle al OV "bien" después de cada R correcta. Los errores eran corregidos proporcionando la sílaba correcta. Se dieron 10 series. Cuando el aprendizaje de RV se obtuvo se pidió a los sujetos que pronunciaran las sílabas con una fuerza diferente. Las instrucciones fueron las siguientes: "Has aprendido muy bien. Ahora quiero ver en qué forma se escuchan mejor esos nombres. Para darme cuenta de eso te voy a pedir que hagas algunos ensayos. Unas veces dirás los nombres en voz alta, pero sin gritar; otras, en voz baja. Te voy a decir ≪bien≫ y a dar un punto cuando digas los nombres de la mejor manera, y cuando pueda yo oírte mejor. Si la fuerza con la que dices los nombres o la forma como los pronuncias no son buenas, te quitaré los puntos que hayas ganado; ¿entendiste"

Las luces se encendieron en el orden indicado, se aplicó E+ a las RV que en el registro poligráfico presentaron una pauta precisamente diferenciada, que para la RV (PUP) correspondía a una activación que abarcaba tanto el *orbicularis oris* como al depresor del labio inferior. Para las RV: GRA y ZEZ, el patrón electromiográfico especificado estaba compuesto por una activación importante en el *orbicularis oris* y una respuesta de menor amplitud en el depresor del labio inferior.

En la RV (GRA) se exigía además que la activación del depresor del labio inferior se presentara en los últimos milisegundos de la ele-

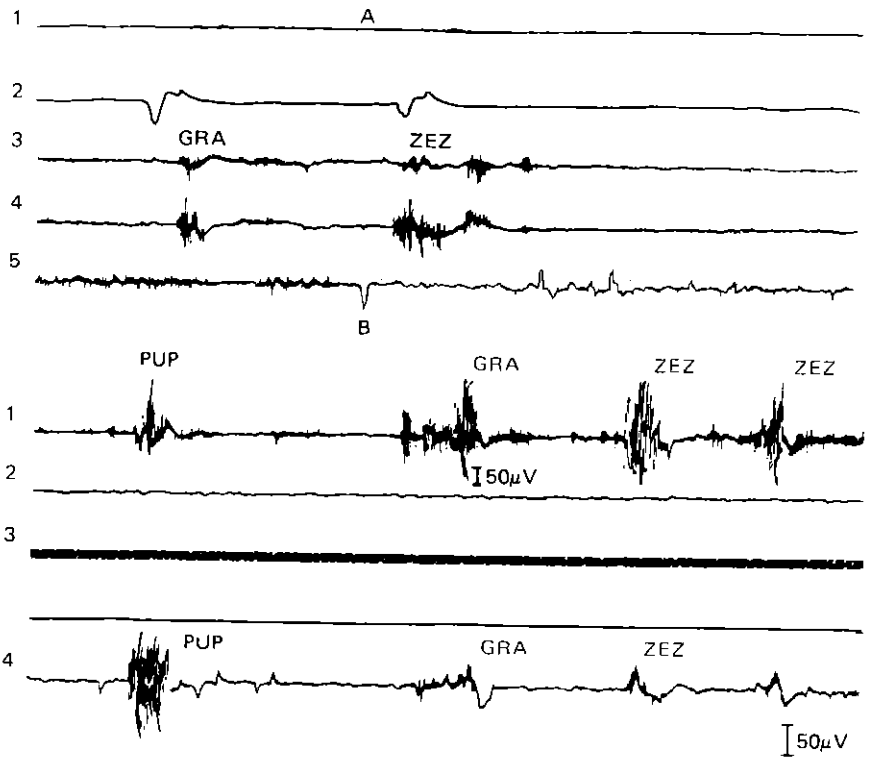


Figura 35. Patrones de actividad de los músculos *orbicularis oris* y depresor del labio inferior, para la pronunciación manifiesta (A) de las sílabas indicadas en la fotografía y para la articulación subvocal, simplemente pensada, (B) de esas mismas sílabas. Derivaciones en A: 1, micrófono; 2: señal de presentación de los estímulos; 3: EMG del depresor del labio inferior; 4: EMG del *orbicularis oris*; 5: EEG rolándico. En B: 1, EMG del *orbicularis oris* 2: EEG rolándico 3: micrófono; 4: EMG del depresor del labio inferior.

vación de voltaje correspondiente a la pauta de activación del *orbicularis oris*. El patrón inverso, o sea, elevaciones iniciales del nivel de voltaje en el depresor del labio inferior, era el requerimiento típico para ZEZ. Estos patrones fueron descubiertos en el curso de estudios exploratorios y su moldeamiento en este trabajo tuvo la finalidad de diferenciarlos en una forma más acentuada (véase figura 35).

Se llevaron a cabo 3 sesiones semanales de moldeamiento. En una 4ª sesión que se realizó el 3er día se pidió al OV que repitiera la RV durante el tiempo en que las luces permanecían encendidas. Si el niño detenía la repetición el contador empezaba a restar puntos. Los & se presentaron durante periodos de 10 segundos cada uno; 4 pronunciaciones se exigieron en dicho periodo. Al cuarto día se le dijo



Figura 36. Estímulos verbales del experimento G.

al niño: "Ahora vas a pensar el nombre de cada luz en el momento en que se enciendan. Si lo haces bien ganarás más puntos; si no los perderás. ¿Entendiste?"

El contador adicionó puntos cuando a criterio del experimentador aparecían R adecuadas. Además, se daba el reforzamiento verbal "bien". La falta de activaciones al nivel fijado por el experimentador daba lugar a la pérdida de puntos, que eran restados por el contador. Las luces se encendían durante 10 segundos. En ese periodo se ponían en vigor las contingencias de E+. Únicamente se usaron los ED luz amarilla, luz azul y luz blanca, más la línea a 90° (E3, E2 y E5a respectivamente). Cuando se consiguió el moldeamiento de la RV interiorizada se puso a los OV bajo un programa IV5 segundos, para las respuestas del *flexor digitorum* del brazo izquierdo (los OV eran diestros). Como ED se empleó una tarjeta en la que se hallaba impresa la sílaba PUP. El E+ consistió en la suma de puntos en el contador.

Durante el programa se comenzaron a presentar tarjetas en las que la sílaba fue borrándose poco a poco, hasta que los caracteres eran indiscernibles pues sólo conservaban la primera letra de la sílaba semidesvanecida (véase figura 36). De esta manera se consumó una transferencia de la modalidad visual a la propioceptiva.

Para el *flexor digitorum* del brazo derecho se puso en vigor otro programa de IV5 segundos. Como ED se usaron las luces roja y blanca, esta última llevando agregada la línea a 0° (E1 y E5b respectivamente). La presentación de los & se hizo al azar; cada E+ implicaba el apagado de la luz encendida. Después de un intervalo de 3 segundos se encendía una nueva luz. Los distintos aprendizajes se presentaron en el orden siguiente:

El OV 1 recibió primero la transferencia del control de los & exteroceptivos a los e propioceptivos, siguiendo para ello la técnica de desvanecimiento. Después se le colocó bajo el programa de IV5 segundos para la R del brazo derecho, los únicos ED que en este caso se le proporcionaron fueron los de tipo exteroceptivo (E1 y E5b).

El niño número 2 recibió una condición invertida en cuanto a las exigencias experimentales. El primer aprendizaje consistió en adquirir la R del flexor al ED luz roja y luz blanca con la línea a 0° (E1 y E5b). El entrenamiento que siguió fue la transferencia del control exteroceptivo de PUP a las propiocepciones. Después de las manipulaciones indicadas se mostraron los ED que en las fases anteriores no se habían utilizado. Sólo se presentaron una vez los ED para evitar los efectos de extinción. Los & se aplicaron al azar.

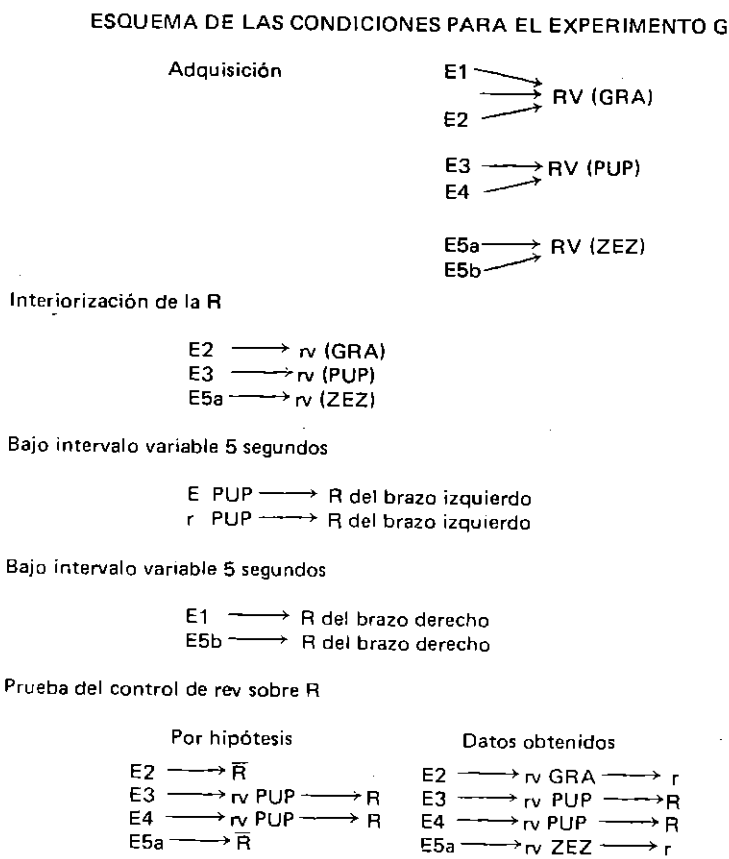


Figura 37. Esquema de las condiciones sucesivas que compusieron el experimento G.

Resultados

La prueba de la existencia de control verbal sobre la conducta no verbal sería la aparición de la R del *flexor digitorum* del brazo izquierdo frente a los & asociados a la RV interiorizada (E3 y E4). De hecho, los dos niños presentaron la R del *flexor digitorum* del brazo izquierdo a la presentación de la luz amarilla y de la luz verde. Se tiene de ese modo una prueba del papel de las RV en la síntesis de &, y asimismo se cuenta con una comprobación del control verbal sobre la conducta no verbal. La prueba no admite dudas porque durante la presentación de los ED surgió la RV interiorizada bajo su control, con el patrón electromiográfico que le era propio (véase figura 35). Los encadenamientos aleatorios de las RV y de las R no verbales se constataron igualmente, porque se descubrieron en los dos (OV) brotes de actividad muscular en el brazo derecho frente algunos &: luz blanca más línea vertical (E5 a) para el OV 1, luz blanca más línea vertical (E5a) y luz azul (E2) para el OV2. De hecho, se cometieron en este experimento los errores que a continuación se detallan. Primero: dar una RV a todos los &. Una prueba más elegante hubiera sido la de obtener la R del flexor sólo a los & vinculados a una RV; pero a pesar de los datos del experimento F, no se descartó la hipótesis de la deficiencia mediacional, la cual por cierto es compatible con los resultados que se obtuvieron, con la siguiente reserva: Los brotes de actividad muscular muestran una falta de control, porque dichos brotes no llegaron a convertirse en una R abierta; sin embargo, esa falta de control es inferior a la que presuponíamos. Conforme a nuestra hipótesis inicial, pensamos que no se iba a dar ninguna R a los & que no habían pasado por el programa de transferencia del control de los ED exteroceptivos a los e propioceptivos. La presencia de brotes musculares en ambos niños ante el & luz blanca más línea a 90° (E5a) puede ser explicada por la existencia de una dificultad en su discriminación, lo que permitió que se diera una mayor probabilidad de formación de cadenas de R. En todo caso, el número de ensayos necesarios para el aprendizaje de los R fue el mismo para todos los & (véase figura 37). La función de síntesis de la RV se confirmó entonces a través de una técnica que hizo evidentes la r interiorizadas.

Todos los conceptos teóricos que a lo largo de este volumen hemos elaborado nos permiten afirmar que la extinción se acelera mediante la intervención de sistemas ajenos a aquel en el cual se implantó la R. En efecto, se postuló que una R que se adquiere en un sistema no se pierde jamás. Por consiguiente, la limitación de la actividad de un sistema hará la extinción más difícil. Dentro de un sistema aislado la amplitud de la red de receptores internos trae como resultado un au-

mento en las probabilidades de la extinción; es por ese motivo que en el músculo liso la extinción casi no es factible, mientras que en la musculatura estriada es de pronta obtención. El agrandamiento de la red de receptores lleva a que se multipliquen los subsistemas. Una capacidad discriminativa disminuida de E o de e conducirá a un aumento en la resistencia a la extinción.

Un estado fisológico de discriminabilidad reducida se encuentra en el sueño con ondas lentas. En general, todas las condiciones del sistema nervioso caracterizadas por ondas lentas conllevan falta de discriminaciones precisas; o lo que es lo mismo, reducciones en el poder de resolución de los receptores. Por ejemplo, el punto crítico de fusión de una luz intermitente baja cuando un (O) presenta ritmos electroencefalográficos dentro de la banda δ, y aumenta cuando su actividad cortical predominante se halla en el rango del α o del β. Se puede suponer que el sueño permite demostrar la irreductibilidad de la R, para de ese modo subrayar con más fuerza el papel de síntesis de las RV.

EXTINCIÓN Y DISCRIMINACIÓN PROPIOCEPTIVA FINA. EL SUEÑO Y LA PERMANENCIA DE RESPUESTAS EXTINGUIDAS

EXPERIMENTO H

Se realizó una poligrafía durante una sesión de 3 minutos en la vigilia, y durante la noche en el curso de todo un periodo de sueño. Se tomaron las derivaciones 01-C3 y 02-C4 en el EEG; el electrooculograma a partir del canto externo de los ojos; el EMG del *flexor digitorum sublimis* y el del músculo *mentalis*, con los mismos métodos y aparatos que en los experimentos precedentes, excepto por lo que toca a los electrodos que se utilizaron, que fueron redondeles de plata fijados al cuero cabelludo con colodión. En la vigilia se le presentaron dos sonidos diferentes a los OV, tres sujetos del sexo masculino, de 18 años de edad. Uno de esos sonidos era grave; el otro, agudo. En una primera fase uno de los E era ED para la R de apretar un botón; el otro, EΔ. En la segunda fase el EΔ se convirtió en ED, y a la inversa. Los E se dieron por series de 2E sucesivos, por medio de un audioestimulador Soneclat.

Después de la serie, si la R no se daba frente al ED se proporcionaba un choque eléctrico a través de unos electrodos colocados en la palma de la mano derecha. Las instrucciones fueron: "Para evitar recibir un choque eléctrico en su mano derecha, usted va a tener que

apretar este botón cuando oiga uno de los sonidos que se le van a pasar. Si aprieta el botón al escuchar el sonido equivocado o ante los dos sonidos, recibirá el choque; ponga atención y evite recibirlo".

Se dieron 5 E aversivos sin advertencia, para demostrar los efectos del choque eléctrico. Diez series de ED-EΔ se presentaron en la fase inicial; en la 2ª se pasaron otras diez series con las contingencias modificadas. La extinción al ED convertido en EΔ se alcanzó desde el 1er ensayo. Los OV pasaron dos noches de sueño en el laboratorio; en la 2ª noche, que correspondió al día en que tuvo lugar el aprendizaje, se presentaron en las fases I (ondas θ y α), II (ondas θ) y IV (predominancia de δ) los dos E.

En la primera noche los centelleos de un estroboscopio precedieron un choque eléctrico sobre la mano derecha. Los OV se despertaron a la presentación de los centelleos en las fases I y II, pero no durante la fase MOR ni en la fase IV. En estas últimas fases del sueño se produjo el despertar únicamente después de la recepción del choque eléctrico. Se presentó un E por fase del sueño en la primera noche; sólo la fase III se excluyó. Se supuso que si era correcta la hipótesis de las limitaciones de la extinción por la reducción del número de susbsistemas, entonces iba a ser factible que se observara la aparición de R musculares frente a EΔ en un número mayor que en las fases anteriores. Como control de la R de sobresalto se presentó el sonido de una campana, a la misma intensidad que el E generado por el Soneclat.

Se dieron 12 E: 4EΔ y 4ED (antes EΔ), 4 tañidos de la campana. 2 E de cada una de las clases anteriores se presentaron en las fases I, II y IV. Se encontró que todos los sonidos incluso la campana dieron lugar a una activación del EMG del brazo. Sin embargo, mientras que el EMG del brazo se mantuvo durante todas las presentaciones del E del estimulador auditivo, la campana sólo produjo una respuesta después de la primera estimulación y además originó un despertar. Curiosamente, los sonidos del Soneclat no dieron lugar a ningún despertar (véase figura 38).

Cada vez que se presentó un E se registró un aumento en la frecuencia EEG; este aumento se produjo también cuando se dio el sonido de la campana. En las fases I y II aparecieron algunos movimientos oculares. La activación EEG puede muy bien considerarse como un índice del RO. El patrón de sueño encontrado fue un tanto atípico; por ejemplo, el 1er MOR surgió antes de caer en la etapa IV, y ésta apareció en forma más tardía en la noche. Se supone que los E deben haber sido los causantes de la perturbación. Los resultados de este experimento reafirman el aserto de que la extinción se relaciona en forma positiva con la amplitud de los sistemas y subsistemas de R, y subraya todavía más el valor de RV como un sistema de control.

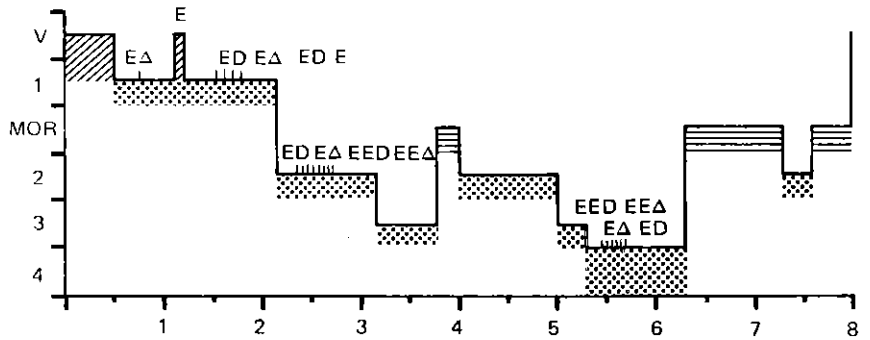


Figura 38. Gráfica del sueño de un sujeto que recibió en el curso de la noche diversas presentaciones de un estímulo neutral (E), un ED, y un EΔ antes ED de estímulos aversivos. Cada presentación de los E produjo una ligera activación EEG (indicada con 1), excepto la primera aparición del E neutral que provocó un despertar.

FUNCIONES INHIBITORIAS DE LAS RESPUESTAS VERBALES

El sueño, al mostrarnos la permanencia de la R, nos hace patente, pues, las funciones de las RV en la extinción. Las RV sirven no sólo como sintetizadores, sino también como respuestas alternativas y de control inhibitorio a las que se puede recurrir para asegurar la no presentación de R. Sin RV se presenta R.

El experimento de Netchine (1970) que ya citamos nos ilustra cómo las órdenes verbales detienen un proceso de escalamiento de R evocado por un ED. Cuando se emplean las pruebas de Ivanov Smolenski se constata igual función inhibitoria de las RV. En dichas pruebas se pasa un E; al OV se le indica que apriete una perilla después del estímulo, cosa que comienza a realizar sin necesidad de que se repita la orden verbal ante cada aparición de E. Luego se le presenta un estímulo dentro de la misma dimensión; a veces el nuevo E se discrimina y el OV no aprieta la perilla; en otras ocasiones se da una generalización y se produce la R. La diferenciación se logra después cuando se señala al OV que no debe apretar. Sin embargo, en estos casos se produce de vez en cuando un fenómeno curioso: el E continúa produciendo r detectadas electromiográficamente, pero no aparecen R abiertas registradas en el mecanograma. Según Jus (1957), lo que ocurre en estos casos es que el E mantiene bajo su control la

R, pero el 2º sistema de señales, o sea las RV, ejerce un control inhibitorio que se hace manifiesto sólo por la diferenciación entre r y R, y por haber tenido posibilidades de descubrir r gracias al EMG.

Durante el sueño se comprobó la existencia de R por igual procedimiento; sin embargo, no resulta lícito afirmar que el control inhibitorio haya radicado en RV. Es factible que la supresión de R a partir de r se haya producido con e que en la vigilia no necesitan ser de una magnitud tal como para poder ser registrados por técnicas de EMG de superficie. En el sueño se hace posible ese tipo de registros, en virtud de que la capacidad discriminadora del (O) disminuye para la clase de e de baja magnitud. Es entonces cuando se hace necesario que la fuerza de e se incremente; incluso no sería extraño que se produjeran R abiertas, en virtud de la falta de captación de e.

Del experimento de sueño se derivó una nueva prueba de la importancia de RV en vigilia, no por funciones inhibitorias que no cumple aquí y que se le atribuirían sin derecho, sino porque hace ver que no obstante la permanencia de la R, aún es posible cambiarla por otros medios, siendo entre ellos el método más seguro el recurrir a las RV. Es oportuno señalar también que lo anterior no quiere decir que en el periodo de sueño sean inefectivos e de baja magnitud. Las ensoñaciones que se construyen sobre e de la musculatura ocular u ótica prueban lo contrario; quizá estemos aquí ante un problema de condicionamiento ligado a estado (véase Overton). En la vigilia hubo una muy precisa discriminación de e que, como ya dijimos, desde el punto de vista de las condiciones de funcionamiento del sistema nervioso, es difícil de cumplir en el sueño. La transferencia de uno de los aprendizajes de vigilia a sueño es probable que se haya consumado porque al inicio de la inhibición en vigilia y en virtud del barrido de RO, se constituyeron en EΔ de la R, estímulos propioceptivos en varios subsistemas, cuya suma llegó a estructurar un e de gran fuerza (e^2). Ese e, al volver a aparecer en sueño, evoca la R que le está ligada. La posibilidad de dar R a e^2 surge entonces porque e^2 queda en el rango de discriminaciones posibles con ondas lentas. Los e de la musculatura ocular y ótica, no obstante su baja magnitud, son discriminados porque aparecen en un estado, la fase MOR, donde la probabilidad de ondas rápidas es alta.

LA TRANSFERENCIA TRANSMODAL

Otro tipo de fenómenos que contribuyen a destacar las funciones de RV son los de la llamada transferencia transmodal, o sea el paso de un aprendizaje ocurrido en una modalidad, a una modalidad diferente.

La transferencia transmodal no contradice ninguno de los principios que hemos venido sosteniendo. Una respuesta dentro de un sistema de R se instala a partir de las contingencias de E+ que le son anejas, ya sea por una relación fortuita o por una asociación explícita y directa. No hay forma de que lo aprendido dentro de una modalidad sirva para otra; a menos que, como señala Skinner (1953), se cuente con una respuesta mediatoria. En esos casos, cuando dos E en dimensiones diferentes generan una R similar, entonces resulta factible la transferencia transmodal. Etlinger (1967) hace ver que las transferencias se logran, sobre todo, gracias al papel que juega el lenguaje como respuesta supramodal. Dicho en otros términos, el lenguaje sirve de puente entre modalidades (Burton y Etlinger, 1960).

Mientras que la recepción de un E puede realizarse por varios sistemas sensoriales, dependiendo de sus dimensiones constituyentes, la ejecución de la RV que sirve para designarle se da bajo el control de una sola modalidad cuando ya se tiene la fonetización del lenguaje. Es cierto que para las RV los controles iniciales son de naturaleza transmodal: cinestesia-audición o cinestesia-visión; pero también ya hemos señalado que en el desarrollo del lenguaje se tiende al control unimodal a partir de las solas cinestesias cuando RV es una R y no un E.

La escritura y la lectura implican controles diferentes; y la escritura, en relación con el lenguaje hablado, representa de igual modo un caso de una condición de control distinta, no obstante que la modalidad cinestésica se encarga de la dirección de todas ellas. La diferenciación de controles entre una y otra modalidad se advierte cuando ocurre un daño neurológico. Un afásico puede perder el habla pero conservar la escritura.

El resultado es obvio si se piensa que las fibras nerviosas provenientes de la mano o del aparato articulador van a zonas diferentes en la corteza cerebral (véase figura 39). Como diría Muntz (1971): "A striking fact about stimulus coding in the CNS is that different types of information are sent to physically differents areas of the brain... for example in boths frogs and pigeons most of the visual information projects to the optic tectum, but information on color is sent to the thalamus" (pág. 90); y en otro lugar, de manera todavía más clara, afirma: "It has been know for a long time that different sensory modalities such as touch, olfaction and vision are dealt with iniatilly by distinct areas of the brain. It now appears that the same general rule holds *even within one sensory modality. Stimuli that are coded differently by the nervous system even though they may be received through the some sense organ may be considered to constitute different "submodalities".* (Las cursivas son mías.)

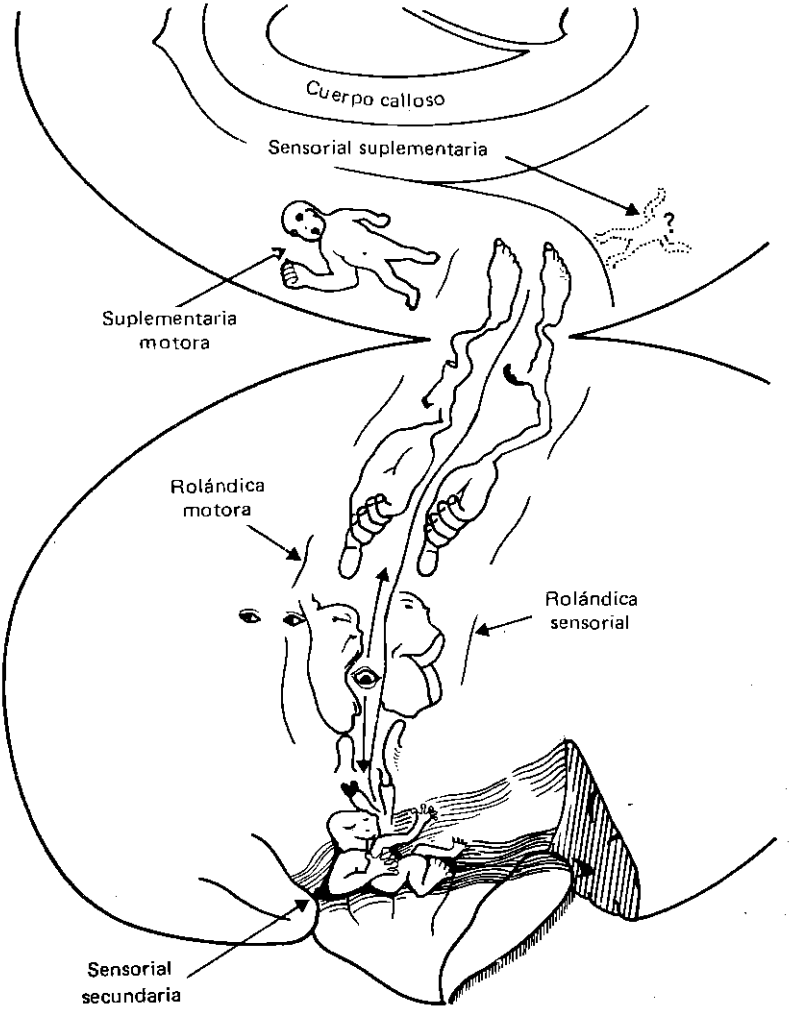


Figura 39. Homúnculo en la corteza motora y somatosensorial, que muestra las zonas de proyección de las diversas regiones corporales. (Fuente: Thompson, 1975.)

Aquí nosotros agregaríamos que la especificidad no sólo se realiza por "submodalidades", cosa que las proyecciones retinotópicas y tonotópicas demuestran[8], sino también en razón del lugar en que se ubiquen los receptores en el cuerpo. Las proyecciones somatotópicas son este caso el fundamento (véase figura 39). Zonas corporales muy separadas entre sí mantendrán cierto aislamiento a la hora de la integración sensorial; o en otras palabras, los controles que sirven para los músculos del aparato articulador, por ejemplo, no son efectivos para músculos del brazo o de la mano. Es más, lo aprendido por un brazo no se transfiere al otro, sino existe una R mediatoria.[9]

La integración conductual se logra gracias a ese sistema eje constituido por las cinestesias, y en virtud de activaciones simultáneas de varios sistemas que se presentan durante el RO, o por barridos dentro de un mismo sistema para abarcar el mayor número de subsistemas.

TRANSFERENCIAS TRANSOCULARES

Así, las equivalencias transoculares se logran gracias a la activación simultánea de puntos homólogos en la corteza occipital, puesto que si se cría a un animal desde el nacimiento con un ojo que reciba luz difusa y el otro patrones de estimulación luminosa, se observa que lo que aprende con el ojo de E estructurados no se transfiere al ojo con estímulos difusos, y a la inversa. Por ejemplo, Chow y Nissen (1959) mantuvieron bajo privación de luz a unos chimpancés desde 10 días después del nacimiento hasta las seis semanas de edad. Los animales recibían estimulación monocular durante media hora diaria. La estimulación a un ojo era estructurada; al otro, difusa. Posteriormente se enseñó a los animales a discriminar varios E geométricos y cromáticos en forma monocular; se observó que lo que aprendían con un ojo no les servía para el otro. Los únicos (O) que hicieron transferencias transoculares fueron los que desde el nacimiento recibieron E en forma binocular. Lo anterior significa que ni siquiera la proyección a las mismas áreas de la corteza cerebral asume un carácter integrado si no se recibe con una simultaneidad que asegure la equivalencia entre los estímulos.

[8] En los centros de integración nerviosa para los estímulos sonoros se observa una organización en la que ciertas poblaciones de neuronas se encargan, por ejemplo, de los tonos de alta frecuencia, mientras que otras poblaciones diferentes están ligadas a los tonos de baja frecuencia. Este esquema organizativo es válido para todas las modalidades.

[9] Para poner un ejemplo de la vida cotidiana, la escritura se aprende con la mano derecha y si es verdad que podemos escribir con la mano izquierda, gracias a controles que parten de la modalidad visual, también es innegable que la ejecución es muy desmañada con esta última mano, por esa falta de transferencia entre los sistemas de R.

DESARROLLO ONTOGENÉTICO DE LA TRANSFERENCIA TRANSMODAL Y AYUDAS DE LAS RESPUESTAS VERBALES

Las pruebas para comprobar la transferencia transmodal han conducido al hallazgo de que en los infantes los controles que se aprenden para estímulos de una modalidad sensorial, no son válidos para E de otra dimensión, y de que además existe un desarrollo ontogenético en el que no es sino hasta los 11 años aproximadamente cuando se realiza toda clase de traducciones transmodales. Birch (1963), por ejemplo, llevó a cabo un estudio con niños de 5 a 11 años de edad; en esa investigación empleó el tablero de formas de Seguin, del que tomó como &: un triángulo, un hexágono, un cuadrado, un semicírculo, una cruz, un diamante, una estrella y un círculo. Los niños tenían que comparar un estímulo patrón en una modalidad con ese mismo E recibido por una modalidad distinta. Las comparaciones que se hicieron fueron: visual-visual, visual-háptica, visual-cinestésica y háptica-cinestésica.

Para la modalidad visual las formas geométricas eran presentadas delante del OV para que las observara; para la háptica los & se le aplicaban a fin de que fueran manipulados ocultos por una pantalla, y para la cinestesia el OV tenía que seguir con un punzón, sin posibilidades de ver, una hendidura que describía la forma. A los niños se les solicitaba que hicieran los juicios "el mismo" o "diferente" en el caso de cada comparación. Se encontró una curva logarítmica en cuanto al desempeño, que fue mejorando con la edad. La función visual-háptica alcanza primero una asíntota a los 8 años de edad. Los errores se dan en mayor número cuando la traducción es visual-cinestésica, que cuando es háptica-cinestésica. Con este último tipo de comparaciones los errores disminuyeron con la mano preferida y aumentaron con la no dominante. La capacidad para la transferencia transmodal parece ser, pues, una función de la edad. La transferencia es asimétrica incluso en adultos; así, el paso del tacto a la visión es mayor que de la visión al tacto (Garvill y Molander, 1971).

Gaydos (1956), quien encontró también la asimetría tacto-visión, visión-tacto, señala que el uso de RV ayuda al tránsito de una modalidad a otra. La falta de dominio lingüístico repercutirá obviamente en las transferencias transmodales. Si los estímulos son por ejemplo patrones intermitentes sonoros y luminosos de difícil designación, la transferencia transmodal no se realiza, aun en OV adultos (Cole, Chorover y Etlinger, 1961).

Para Blanck y Bridger (1964) hay dos tipos de transferencias; el primero que denominan de formación de conceptos transmodales,

requiere el lenguaje; el 2º, al cual llaman equivalencia transmodal, no necesita RV. Antes de continuar cabe hacer también la distinción entre la transferencia transmodal y la comparación transmodal. Esta última se realiza sin lenguaje (Etlinger, 1971) quizá por similitud en las respuestas de escudriñamiento que se emplean para hacer la comparación entre ambas modalidades. Si los E se dan simultáneamente para comparación visual y háptica, por ejemplo, la transferencia se consuma; si se emplean patrones temporales que impidan la sincronicidad, como cuando se usan secuencias de luz y luego se dan series tonales, entonces sólo mediante RV se llega a hacer la transferencia (Blank y Bridger, 1964). En este tipo de problemas también se encuentran deficiencias mediacionales y se comprueba que los niños más pequeños no realizan la transferencia aunque cuenten con RV (*ibid*).

Según Blank el cruce entre modalidades exige el lenguaje únicamente cuando no hay base física para establecer la equivalencia; por ejemplo, dos luces son vistas como semejantes a dos sonidos sólo cuando se tiene un concepto numérico. Al respecto, Blank, Altman y Bridger (1968) emplearon con niños de 4 años estímulos táctiles y visuales que no evocaban con facilidad alguna RV. Hallaron transferencias visual-táctiles con una técnica para seleccionar la forma previamente correcta y luego la inversa, lo cual aproximó el problema a las comparaciones transmodales. Sin embargo, no hubo tránsito de la modalidad táctil a la visual, tal vez por limitaciones del grupo sensorial háptico para evocar otras respuestas de puente. El dato anterior muestra que la dificultad para la transferencia se da también con E que poseen propiedades física semejantes, pero que generan R de cualidad diferente en dos sistemas sensoriales, sin producir al mismo tiempo una R idéntica en otro sistema efector.

De Leon, Raskin y Gruen (1970) han descubierto que la exploración visual y táctil simultánea de un objeto no facilita transferencias posteriores por la tendencia a descansar en controles unimodales; sin embargo, la repetición de tareas de uso integrado de ambas modalidades, ayuda a discriminaciones subsecuentes mejor que el simple escudriñamiento visual o la pura exploración táctil. En los retardados intelectuales no hay transferencia transmodal, lo que se correlaciona en ellos, además, con la falta de verbalizaciones espontáneas para referirse a los estímulos (Hermelin y O'Connor, 1961).

Cuando se alienta en los deficientes intelectuales la producción de RV asociadas a los E de prueba, llegan a conseguirse transferencias (O'Connor, 1965). En el fondo de las transferencias intermodalidades está la capacidad para establecer controles múltiples de parte de los E sobre una respuesta y de esta última sobre otras R. La lectura, con sus controles transmodales simultáneos, constituye un buen ejemplo.

Así, en el caso de los problemas de lectura se ve que las dificultades que a partir de la buena lógica deberían residir en las características de la discriminación visual, se encuentran más bien en limitaciones para la percepción auditiva. Estos datos concuerdan con nuestras aseveraciones acerca de controles transmodales. En relación con este tema, Blank (1968) repitió los hallazgos de Wepman, de que los niños con problemas de lectura no son capaces de desempeñarse en una forma adecuada en una prueba de discriminación auditiva. En particular, se descubren en los OV más fracasos para distinguir entre palabras con terminación diferente, que entre palabras con principio distinto; o sea, las dificultades en ellos se acrecientan con palabras como "'web" y "wed", más que con vocablos del tipo "din" y "bin".

Ahora bien, los obstáculos presentes en estas pruebas no son los de la mera discriminación auditiva, porque las palabras presentadas aisladamente son repetidas sin errores. La causa del fracaso de los OV con problemas de lectura radica sobre todo en las dificultades para hacer asociaciones complejas entre rv que impliquen conservar y repetir en forma secuencial las palabras oídas, para hacer las discriminaciones convenientes. En las pruebas de equivalencia intramodal (visual-visual, por ejemplo) surgirán en forma más clara dichas limitaciones cuando se utilicen pruebas de secuenciación temporal, como serían las de descubrir la equivalencia de pautas centelleantes arregladas en el tiempo, a partir de patrones de puntos distribuidos en el espacio. Si las pruebas tienen carácter espacial, entonces OV normales y OV con retardos en la lectura no diferirán. De hecho, datos obtenidos por Blank y colaboradores (1968) se apegan a esas hipótesis. Es interesante señalar aquí que Blank tuvo que desechar de su muestra a niños de kínder porque a la presentación del patrón constituido por 3 puntos adyacentes y luego uno separado, el cual en la exposición temporal consistía en 3 centelleos, luego una pausa y finalmente un centelleo único, estos niños daban la respuesta con una relación inversa; o sea, en lugar de emitir la RV 3-1, decían 1-3. No debe olvidarse que la imitación de ritmos fue realizada por retardados y normales sin problemas; entonces las respuestas invertidas de los niños de kínder son producto de factores distintos de los de la simple incapacidad para seguir secuencias rítmicas.

Si recordamos la forma en que planteábamos la organización de la frase, contamos con elementos para ofrecer una suerte de explicación. El espacio cinestésico del aparato articulador vocal se pone en actividad durante la organización de la frase, adoptando 3 modos de respuesta: rv iterativas que mantienen la organización lineal y evitan la fuga de ideas, rv de evocación que son rechazadas o conservadas para establecer relaciones entre los elementos, y RV abiertas. La produc-

ción de cualquier frase implica que ciertas rv evocadas no surjan de inmediato, sino cuando el contexto lingüístico lo admita. Por tanto si se va a decir la frase "la paloma blanca", la RV "paloma" debe retenerse en el espacio articulatorio como rv, evocar el artículo "la", que puede ser pronunciado de inmediato, y luego producir el adjetivo "blanca" de la siguiente manera: E paloma ⟶ rv "paloma" ⟶ rv "la" ⟶ RV "la" ⟶ RV "paloma" ⟶ RV "blanca". La retención de RV "paloma" necesita de activaciones iterativas en el espacio articulatorio a nivel de rv.

Se puede establecer la hipótesis de que en los niños pequeños, en ciertas circunstancias que demandan una respuesta inmediata, no se hace esa retención. De ahí se derivan translocaciones en la frase, o sea el patrón de RV invertido en relación con la pauta estimulativa que Blank halló en los niños de kínder.

Para las transferencias transmodales se necesita una RV o una rm que en el caso de las comparaciones tiene que iterarse para constatar la equivalencia. De esta manera, quien tenga dificultades para la discriminación de respuestas fracasará en las pruebas. Los retardados en la lectura, de quienes suponemos que tienen esos tropiezos, no pueden hacer equivalencias auditivo-visuales (Birch y Belmont, 1964). Los pacientes con daño cerebral que tienen dificultades discriminativas semejantes, muestran igual tipo de fracasos en las tareas que requieren comparar patrones de estímulos sonoros estructurados temporalmente, con patrones de E visuales conformados de un modo espacial. Por cierto, en estos casos la conservación del lenguaje en pacientes no afásicos no constituyó un elemento que les permitiera resolver las pruebas con mayor éxito que los OV afásicos (Belmont, Birch y Belmont, 1968). La razón es obvia; la utilización del lenguaje como instrumento de control exige discriminaciones propioceptivas finas que se hallan perdidas en los pacientes con daño cerebral.

En todo caso, cuando RV asume el control rompe con las circunscripciones que de manera natural existen por la forma en la que se encuentran organizados los sistemas sensoriales. La exigencia de contar con una RV para lograr transferencias de patrones de estímulo que difícilmente pueden evocar otra clase de rm, determina oportunidades para hacer cambios transmodales que de por sí son trabajosos intramodalidades, como los cambios I. Blom y Moore (1969) han observado, a este respecto, que es factible cruzar las modalidades en cambios I visual-táctiles.

FALTA DE TRANSFERENCIAS TRANSMODALES EN ORGANISMOS NO HUMANOS

La falta de RV en los animales impide que se realicen en ellos los saltos transmodales, ya sea en forma simple: validez de un aprendizaje consumado en una modalidad para otra modalidad diferente (Rothblat y Wilson, 1968; Wegener, 1965), o compleja: adquisición de una R en un sistema sensorial e inversión de dicha R en otro sistema (Etlinger y Blackmoore, 1966). Cabe decir que la transferencia transmodal se prueba por el ahorro para aprender una R aprendida en una modalidad distinta, o bien por la interferencia de una R inversa a la adquirida en otra unidad de recepción sensorial (Moffet y Etlinger, 1966).

Hay autores que consideran que sus datos sí les permiten aceptar la transferencia transmodal, principalmente en monos; pero los efectos no son muy fuertes (Ward, Gelile y Doerffein, 1970), y entonces no se puede asumir esa posición con firmeza, ya que el entrenamiento ayuda a la formación de una rm, condición que equipara al mono con un ser humano que cuenta con RV. Wilson y Shaffer (1963) hicieron que sus (O) aprendieran primero en una modalidad a hacer equivalencias, y luego probaron el cruce a otra modalidad. Las equivalencias fueron entre objetos grandes y pequeños, lo cual permitió asemejar las estimulaciones provenientes de las R exploratorias en ambas modalidades y, por tanto, dio pie a la transferencia.

LA SÍNTESIS DEL LENGUAJE

Para terminar este largo analisis acerca de las funciones de síntesis de las RV, en el que nos vimos obligados a constantes desviaciones que nos ayudaron a sentar la base del tema central, diríamos que el organismo recibe estimulación de fuentes distintas. Resulta paradójico que la recepción de los E se haga a través de sistemas sensoriales aislados y que el cambio consecuente en el (O), el cual a veces repercute sobre el medio, se lleve a cabo en forma integrada. La organización de lo que llega por líneas separadas se realiza en el (O). La propiocepción es el eje central que articula respuestas que aparecen dispersas en el tiempo o en sitios topográficamente diferentes, dentro de lo que sería el espacio corporal.

Sin embargo, los vínculos entre R distintas sólo se pueden dar cuando hay simultaneidad entre ellas; el reflejo de orientación cumple funciones de ese tipo, pero si ese fuera el único mecanismo la organización sólo se haría en el aquí y en el ahora. Un sistema que

se desprenda un tanto de la temporalidad y que realice síntesis más amplias con combinatorias entre las respuestas que sigan órdenes diversos, necesita de una R que se encuentre bajo un tipo especial de control.

Las RV se hallan precisamente en esa condición; sus evocadores no son sólo los estímulos exteriores, sino ellas mismas, sus E no son únicamente aquéllos que surgen de condiciones muy regulares y limitativas del ambiente, sino que también reglas convencionales de las comunidades en las que viven los hombres se aplican a sus emisiones. De esa circunstancia surge una gran libertad para las RV.

Las RV se asocian pues entre sí a través de nexos que son fundamentales, pero se relacionan también con amplias gamas de E. Como los vínculos se efectúan entre una sola RV y muchos E, una síntesis primaria tiene lugar. Como modalidades diferentes evocan asimismo una sola RV, se consuma una nueva integración que a veces no es posible en organismos diferentes del hombre. Entonces las RV integran temporalmente series de E que en el ambiente incluso no han aparecido. Espacialmente reúnen lo que se halla apartado; se consigue en esa forma la síntesis heteromodal.

En fin, por su movilidad y por su extensa red de relación las RV se convierten en un instrumento de síntesis que supera en mucho las integraciones de escasa movilidad y reducida amplitud que se encuentran en otros organismos mediadas por su sistema propioceptivo. Las condiciones particulares del hombre, de vida en sociedad, son las que permiten el desarrollo de este sistema de síntesis: el lenguaje, que resulta ser la reacción adaptativa más acabada, por sus posibilidades de liberación de las constricciones concretas del ambiente.



Apéndices

Apéndice A. Adopciones, apatías y discordancias

Esta obra pretendió ser universalista. Con ello no se implicó un eclecticismo, pues seguimos hasta el fin principios canónicos. De esta manera, llevamos hasta sus últimas consecuencias un modelo cuya sencillez parecía negar el que fuera aplicable a fenómenos que carecieran de la simplicidad de las respuestas motoras unitarias. La tarea de precisar los términos constituyentes del modelo nos permitió emplearlo para tratar la conducta verbal, una de las más complejas de las que conforman el actuar de los seres humanos.

En nuestro trabajo, empero, recogimos observaciones y resultados de experimentación de autores dispares. Habrá quien encuentre que en muchos casos desechamos aspectos de un experimento que, para el que lo hizo, resultaban de fundamental importancia. Quizá por eso se nos pueda tachar de haber realizado una selección arbitraria de los datos. En general, el lector cuidadoso o ligero de una obra hace siempre lo mismo: destaca aquello que más le interesa y pasa por alto lo que no le llama la atención. Nuestro error tal vez haya consistido en haber hecho lo mismo a sabiendas y no llevados por los aspectos de orden retórico de una exposición.

Esa forma especial que tuvimos de tratar los datos de otros merece pues un comentario. Creemos entonces que no se puede soslayar el que hablemos de nuestras adopciones, es decir, de quienes quisimos o intentamos ser discípulos; de las apatías que tenemos y de las discordancias entre los principios teóricos que fuimos derivando en este libro, y los de otros autores.

Freud, Pavlov, Watson y Thorndike son figuras señeras en psicología; sus aportes fueron básicos para la constitución como ciencia de esta disciplina.

Freud abrió el campo del determinismo al señalar que incluso nuestros errores resultan de una motivación. Pavlov, con su método de los reflejos condicionados, permitió demostrar que aun con una postura puramente determinista es factible explicar la variedad y la plasticidad en el comportamiento. Watson fue un provocador; al romper lanzas contra el introspeccionismo y al fijar como objeto de estudio de la psicología a la conducta, trazó un programa que permitió que se desecharan prejuicios ideológicos, dando lugar a la precisión y a la objetividad en las observaciones. Thorndike, con su ley del efecto, sentó en occidente las bases del condicionamiento operante.

Es posible que se nos diga que olvidamos a Skinner. El trabajo de este autor, importante como es, no trazó nuevos rumbos a la psicología, sino que simplemente sistematizó y dio forma a lo que Thorndike había formulado. Es probable que la obra de Skinner sobre la conducta verbal signifique en el futuro un conjunto de sugerencias interesantes que deben proseguirse. Por el momento, este autor norteamericano, en boga en un buen número de los países de Latinoamérica, no deja de ser un simple sistematizador; o si se quiere, un tecnólogo brillante.

Lugar diferente ocupa Guthrie, quien no obstante que como Skinner no aporta innovaciones revolucionarias, tiene un modelo de la adquisición de las respuestas de una sencilla elegancia. Dicho modelo, al evitar el problema del reforzamiento, permite explicar un gran número de conductas y da pie igualmente a que no se caiga en discusiones bizantinas como las que pueden surgir en la actualidad acerca de la retroalimentación biológica, en la que el papel del estímulo que se liga al desarrollo de una actividad, si bien puede considerarse lícitamente como reforzante, de pábulo a discusiones teóricas interminables que no caben en el modelo da Guthrie. Así, el modelo puede servir de guía y ser paradigma teórico.

Entre los psicólogos contemporáneos, otro que ha descollado es Piaget. Lo tratamos con apatía por las mismas razones que a Skinner. De Piaget lo que podemos decir es que es un magnífico observador, los valiosos datos que nos ha aportado merecen pasar por el tamiz experimental para descubrir las variables que se hallan en el fondo; no para constatarlos, lo cual se ha hecho con éxito en una gran variedad de países. Debe decirse que el mérito de Piaget en cuanto a sus observaciones, es compartido. En forma independiente, Vigotski, en Rusia, obtuvo iguales resultados.

Entre nuestras apatías está también la que buena parte de la obra de Chomsky nos ha suscitado. Al hablar de apatías no calificamos a un autor, sino que confesamos un vicio de nuestra parte. El descuido de la obra de un personaje de renombre es producto de nuestras limitaciones antecedentes. En el caso de Chomsky no estamos formados como lingüistas, pero también nos mueve al desaire cierto reparo con algunas de las afirmaciones que hemos tenido la oportunidad de encontrar en las obras de él que hemos leído.

Comienzan entonces las discordancias. Éstas se han hecho notar a lo largo del libro, como críticas a muchos autores; no tiene sentido repetirlas. Bástenos decir que la desavenencia principal es con la imprecisión y con la tosquedad con que se trata en psicología a los estímulos y a las respuestas. De seguir con ese método, poca será la profundización que lograremos en el estudio de la conducta.

En nuestros experimentos e incursiones teóricas intentamos hacer un esfuerzo por registrar la rica complejidad de los estímulos determinantes y la intrincada forma con la que ocurren las reacciones del organismo. Al empezar nuestro trabajo nos dijimos que quedaríamos satisfechos si los experimentos resultan repetibles; ahora, como colofón, agregaríamos que pensaríamos haber logrado algo si a fin de cuentas pudimos hacer notar la necesidad de realizar un análisis detallado de estímulos y respuestas.

Apéndice 3. El lenguaje de los amantes

Al lenguaje lo forman signos. Los de carácter verbal no son los únicos que constituyen el dominio de la comunicación. La respuesta de los seres humanos a la conducta de sus semejantes, se basa en complejas y sutiles discriminaciones. Así, en el hablar, las solas palabras resultan insuficientes para trasmitir al otro el cúmulo de referencias que se quiere compartir; y sin embargo, a pesar de esa limitación se capta más de lo que el lenguaje verbal conlleva.

Conversar es intercambiar frases conectadas en dos discursos que corren paralelos pero que, a pesar de todo, se anudan uno con otro en los puntos en que el decir de un participante evoca una respuesta complementaria en el otro. Pero dialogar es, a la vez que contestar a las palabras, atender a gestos faciales, a modulaciones de la voz, a ademanes, a silencios.

Una intrincada trama de signos se teje a la hora de la conversación. La red del lenguaje abarca expresiones del habla y del cuerpo. Cada signo se articula con otro en una gramática cuya sintaxis tiene un orden prefijado en la frase verbal, pero carece de especificaciones convencionales cuando palabra y gesto se reúnen. La sintaxis se complementa con la simpraxis.,

La simpraxis es más abierta; constituye ese trasmundo que sólo se conoce en las relaciones entre los amantes, en los vínculos filiales o fraternales, en los nexos de profunda amistad. La asociación entre palabra y gesto se establece en las vivencias en común.

La gramática simpráxica tiene formas generalizadas en una comunidad. Son esos actos-frase en los que el hablante hace un simple ademán, un señalamiento acompañado de un sustantivo, y de ahí se deriva que el gesto califica, predica.

El acto puede hacer las veces de adjetivo, como acabamos de decir; pero sirve también de sustantivo, como cuando un movimiento de los ojos se asocia con el adjetivo malo, por ejemplo, y con eso se enuncia que el objeto mostrado por la dirección de la mirada tiene dicha propiedad. El verbo entra igualmente en la combinatoria de palabras y gestos como acción mimética que remeda el comportamiento de lo referido con el vocablo audible.

Para Vigotski, tanto el habla interna como el lenguaje de los amantes lo forman únicamente predicaciones. Conocido por el interlocutor el sujeto al que se

refiere una frase, basta expresar los calificativos correspondientes para satisfacer las necesidades de comunicación.

La gramática del acto y la palabra está pues presente en todas las relaciones humanas, aun cuando hay cierto tipo de interacciones que llegan a descansar en mayor medida sobre la misma. El lenguaje, entonces, necesita estudiarse como esa compleja forma de responder que abarca el uso de formas verbales y no verbales, estrechamente entrelazadas en el momento en que se produce una situación interpersonal. Analizar la frase o una serie de pronunciaciones verbales resulta insuficiente, pues incluso los silencios están preñados de signos; y no sólo eso, sino que podemos decir que anunciar algo es a veces ocultarlo. Las frases inacabadas, los circunloquios, son formas de encubrir y desnudar.

Tono de voz, ademán, ayudan a edificar el mundo de las referencias del lenguaje. Si articular una palabra es señalar, pronunciarla con una determinada entonación es agregar nuevas indicaciones, y acompañarla de otros gestos es construir toda una constelación de signos.

El escucha responde a veces sólo a uno de los signos. En ocasiones presta atención a todos ellos o se fija en los ocultos, los que acompañan el habla como una estela, visible únicamente para quien sabe de su existencia porque comparte con el otro experiencias o modos de abordarlas. Ese lenguaje de los que se aman es entonces rica veta de estudios; está ahí para que la explote el investigador del comportamiento.

Deben buscarse las técnicas para hacer del lenguaje no formal objeto de cuidadoso análisis. Existen ya medios para hacer registros y para establecer relaciones entre fenómenos que, como los que más, se caracterizan por ser ubicuos.

Los métodos para investigar las relaciones gesto-palabra, gesto-gesto o estructura de la frase y componentes tonales, deben recurrir a la tecnología moderna, que ofrece un gran número de oportunidades para registrar esta serie de fenómenos multiformes.

Los signos que los amantes se hacen entre sí pueden ser entonces registrados, es posible analizar las circunstancias en que se presentan, las maneras como son discriminadas las respuestas por los participantes, el modo en que el gesto se desarrolla y se articula con la palabra.

En la actualidad se han realizado algunas investigaciones en las que se filmó a grandes velocidades la conducta de los que intervienen en un intercambio de naturaleza lingüística. Condon y Ogston son los pioneros en este campo; en sus trabajos han encontrado que hablante y oyente "danzan" y "parecen muñecos movidos por las mismas cuerdas" ("the speaker and the hearer look like puppets moved by the same set of strings", pag. 158). O sea, la respuesta de los interlocutores se da tanto a la conducta verbal como a la serie de ademanes o gestos del hablante. Sería de mucho interés analizar fílmicamente lo que sucede cuando la expresión verbal se hace acompañar de respuestas motoras incompatibles.

De todas maneras, esas filmaciones a alta velocidad abren una vía muy importante al estudio de lo que se ha dado en llamar comunicación. Desde la perspec-

tiva en la que nosotros planteamos el trabajo de análisis de la conducta, se puede investigar cómo las distintas respuestas que componen el intercambio se asocian a partir de los elementos estimulativos que acompañan a cada una.

Naturalmente, el camino está plagado de dificultades, pues si en una situación en la que no hay familiaridad entre los participantes la respuesta puede divergir, dependiendo de la atención que se dé a los distintos signos verbales y no verbales que se hagan, en aquellas circunstancias en las que ha habido oportunidad de que los interlocutores conozcan más acerca de su conducta, puede incluso llegar a suceder que para un observador neutral las diferentes respuestas que surjan den la impresión de ser paradójicas, porque no se apegan a lo que se dice verbalmente.

La línea melódica de una frase constituye también un signo al cual se ligan las respuestas de los participantes en una conversación. No es necesario abundar mucho sobre de ello; basta recordar los tonos interrogativos, enfáticos, airados, de los que está plena la retórica. En estos casos hay modulaciones tonales que busca en forma específica el que habla; pero también se encuentran circunstancias en las que sin que se recurra de modo explícito a las variaciones tonales en la frase, se dan cambios en la voz que constituyen signos para la conducta de quien escucha. La ansiedad parece ser el determinante de mayor importancia en la producción de este tipo de signos.

La práctica psicoterapéutica constituye un terreno propicio para que quienes se dedican a ella se fijen en signos no verbales. Por desgracia, el "arte" del psicoterapeuta no se ha ocupado del análisis concienzudo del origen, mantenimiento y control de conductas no verbales evocadoras de respuestas en el otro miembro de la diada. Tal vez existan tan sólo algunos tímidos intentos, por parte del grupo de Rogers, de elucidar algunos de los mecanismos que intervienen en la terapia; pero la mayoría de ellos sigue olvidada, en espera de que algún investigador dirija su atención hacia los mismos.

Por último, tiene que señalarse que para comprender la articulación sintáctica o la simpráxica se requiere establecer relaciones funcionales entre los estímulos y las respuestas que las componen. En muchos casos los estímulos provienen de las propias respuestas del hablante, y el responder subsecuente a veces se da en la misma región del cuerpo, como cuando el aparato articulador vocal entra en actividad y las palabras se asocian entre sí por los elementos estimulativos que unas y otras tienen. El caso más fácil de señalar es el de la fuga de ideas y las asociaciones que por asonancia se manifiestan en la corriente de palabras.

Puede acontecer, asimismo, que respuestas en una región produzcan respuestas en zonas muy distintas del cuerpo; por ejemplo, la palabra que origina un ademán. Para resolver todos los problemas técnicos que se presentan en estos casos podría servir de ayuda el registro de la actividad eléctrica de los músculos, lo cual permitiría ir observando cómo las activaciones se trasladan de uno a otro punto; o también podría emplearse la cinerradiografía, que hace factible visualizar los cambios internos que ocurren, sobre todo en el tracto respiratorio, cuando tiene lugar la conducta sintáctica. Se vería entonces el tipo de cadenas

de respuesta que se establecen para lograr una producción vocal inteligible. La perturbación de la sensibilidad propioceptiva permitiría igualmente constatar dislocaciones por la pérdida de los elementos estimulativos que sirven de hilo conductor a la cadena.

Debe recordarse que los métodos del registro de la actividad eléctrica de los músculos y los de la cinerradiografía, han servido para descubrir el habla interior. Así, se ha constatado que a la hora de pensar hay activaciones musculares importantes en el aparato articulador vocal, que son discernibles mediante la electromiografía. La cinerradiografía descubre movimientos del tracto respiratorio. Creemos que dichas técnicas también pueden ser útiles para recoger las asociaciones de la simpraxis, tanto en su génesis como en su forma final.

En fin, habla, ademán y tono de voz deben ser registrados y analizados para comprender en forma más completa la conducta de quienes intervienen en una relación interpersonal que aparentemente es de predominancia verbal.

El comportamiento de los amantes, fuente de invención de signos, es una de las muchas conductas en las que se acentúa la necesidad de atender al otro; y consecuentemente, es uno de tantos casos en los que las formas convencionales del habla parecen desdibujarse. Por ese motivo es factible ponerlo como modelo para hacer notar una laguna en la investigación sobre conducta verbal, tomando este término en el sentido más lato en que lo utiliza Skinner.

Podríamos haber empleado otro ejemplo. Ya en otra oportunidad habíamos dicho que el lenguaje surge cuando se requiere una cooperación. En el sexo, la conducta de cuidados paterno-filiales, la agresión (paradójicamente) y el trabajo, es donde se encuentran las bases de la conducta verbal. Para llevar a cabo todos esos comportamientos es esencial fijarse en las más mínimas reacciones del otro; cualquier desatención puede evitar la consumación de la conducta. Por eso, anotando que paradójicamente la agresión es cooperativa, la incluimos entre las otras que de suyo parecen tener ese carácter. Al respecto debemos recordar las descripciones que hacen los etólogos de las luchas rituales en el reino animal, o la mezcla de agresión y sexualidad que también esos investigadores han descubierto en la conducta de cortejo de muchas especies. Esa mezcla subsiste incluso en el erotismo del ser humano.

Pero sea lo que fuere, en nuestro intento de hacer notar la necesidad de dedicarse al estudio de los comportamientos no verbales como parte de la conducta verbal, podríamos haber tomado como pretexto ilustrativo cualquiera de los anotados; preferimos la consolidación de relaciones presente en el sexo y la atención paterno-filial, antes que el rompimiento que implica la agresividad.

Bibliografía

Abell, A. T. "Words functioning simultaneously as operant and respondent reinforcers: preliminary study". *Psychological Reports*, 1969, 24. 123-133.

Adam, G. *Interoception and behavior*. Akademiai Kiadó, Budapest, 1967.

Adams, J. A. "Response feedback and learning". *Psychological Bulletin*, 1968, 70, 6, págs. 486-504.

Adams, J. y colaboradores. "Response feedback and verbal retention". *Journal of Experimental Psychology*, 1969, 82, 2, págs. 290-296.

Alcaraz, V. M. "Le rôle de synthèse de l'orbicularis oris au cours de l'extinction et le transfert entre modalités". Tesis doctoral, París, 1972.

Anders, T. R. Short-term memory for serially presented supraspan information in normal and mentally retarded individuals". *Dissertations abstracts*, 1969, 29 (10-B), págs. 3 298.

Anderson, S. "Language-related asymmetries of eye movement and evoked potentials". En Harnad, S., Doty, R., Goldstein, L., Jaynes, J., y Krauthamer, G. (dir), *Lateralization in the nervous system*. Academic Press, Nueva York, 1977, págs. 403-428.

André, J. "Reversal shift behavior and verbalization in two age groups of hearing and deaf children", *Journal of Experimental Child Psychology*, 1969, 7 (3), págs. 407-418.

Anger, D. "The role of temporal discriminations in the reinforcement of Sidman avoidance behavior". *Journal of Experimental Analysis of Behavior*, 1963, 6, págs. 477-506.

Anger, D. "The dependence of interresponse times upon the relative reinforcement of different interresponse times". En Catania, (dir.) *Contemporary research in operant behavior*, Scott Foresman and Company, Glenview, Illinois, 1968, págs. 101-112.

Anokhin, P. *Biology and neurophysiology of the conditioned reflex and its role in adaptative behavior*. Pergamon Press, Oxford, 1974.

Antonitis, J. J. "Response variability in the white rat during conditioning, extinction and reconditioning". *Journal of Experimental Psychology*, 1951, 42, págs. 273-281.

Aristóteles. *Obras filosóficas*. Editorial Exito, Barcelona, 1962.

Aserinsky, E. y Kleitman. "Regularly occurring periods of eye motility and concomitant phenomena during sleep". *Science*, 1953, 118, págs. 273-274.

Asratyan, E. A. "Some aspects of the elaboration of conditioned connections and formation of their properties". En Delafresnaye, J. (dir.) *Brain mechanisms and learning. A Symposium*. Oxford Blackwell Scientific Publications, Oxford, 1961, págs. 95-113.

Ayllon, T. y Michael, J. "The psychiatric nurse as behavioral engineer". En Ulrich, R., Stachnick, T. y Mabry, J. (dir.), *Control of Human Behavior*. Scott, Foresman and Company, Glenview, Illinois, 1966, págs. 177-187.

Babska, S. "The formation of the conception of identity of visual characteristics of objects seen successively". En P. H. Mussen (dir.) *European Research in cognitive development, Monographs of the Society for the Research in Child Development*. (No. 100), 1965, 30, 2, págs. 112-124.

Baldridge, B. J., Whitman, R. M., Kramer, M. y Ornstein, P. H. "The effect of induced eye movements on dreaming". *Psychophysiology*, 1968, 5, (2), 230.

Barick, H. C. y Lambert, W. E., "Conditioning of complex verbal sequences". *Canadian Journal of Psychology*, 1960, 14, págs. 87-95.

Bartlet, F. C. y Smith, E. M. "Is thinking merely the action of language mechanisms I'" *British Journal of Psychology*, 1920, 11, págs. 54-62.

Basmajian, J. V. "Control and training of individual motor units". *Science*, 1963, (141), págs. 440-444.

Bassin, F. V. y Bem, E. S. "Application of electromyography to the study of Speech". En O'Connor, N. (dir). *Recent Soviet Psychology*, Pergamon Press, Londres, 1963, págs. 195-209.

Baumeister, A. A., Berry, F. M. y Forehand, R., "Effects of secondary clues on rote verbal learning of retardates and normal children". *Journal of Comparative and Physiological Psychology*, 1969, 69, (2), págs. 273-280.

Beale, J. L. "The effects amount of training per reversal on successive reversals of a color discrimination". *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 1970, 14, (3), págs. 345-352.

Békésy, G. V. "The gap between the hearing of external and internal sounds". En *Biological receptors mechanisms (A Symposium of the Society for Experimental Biology)*. Cambridge University Press, Cambridge, 1962, págs. 267-288.

Belmont, J. M "Perceptual short-term memory in children, retardates and adults". *Journal of Experimental Child Psychology*, 1967, 5, (1), págs. 114-122.

Belmont, G., Birch, H. G. y Belmont, J. "Auditory visual intersensory processing and verbal mediation". *Journal of Nervous and Mental Diseases*, 1968, 147, (6), págs. 562-569.

Bem, S. L. "Verbal self control: The establishment of effective self instruction". *Journal of Experimental Psychology*, 1967, 74, (4), págs. 485-491.

Berlyne, D. E. "Soviet research on intellectual processes in children". *Monographs of the Society for Research in Child Development*, 1963, 28, 2, págs. 165-183 (No. de serie: 86).

Berlyne, D. E. "Piaget et la théorie neo-associationiste du comportement en Psychologie et épistémologie génétiques". *Thèmes piagétiens*. Dunod, París, 1966, págs. 117-124.

Bernbach, H. A. "The effect of labels on short-term memory for colors with nursery school children". *Psychonomic Science*, 1967, 7, (4), págs. 149-150.

Berryman, R., Cumming, W. W. y Nevin, J. A., "Acquisition of delayed matching in the pigeon". *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 1963, 6, 1, págs. 101-107.

Bijou, S. W. "Operant extinction after fixed-interval schedules with young children". *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 1958, 1, págs. 25-29.

Birch, D. "Verbal control of non-verbal behavior". *Journal of Experimental Child Psychology*, 1966, 4, (3), págs. 266-275.

Birch, D. "Evidence for competition and coordination between vocal and manual responses in preschool children". *Journal of Experimental Child Psychology*, 1971, 12, págs. 10-26.
Birch, D., Ison, J. R. y Sperling, S. E. "Reversal learning under single stimulus presentation". *Journal of Experimental Psychology*, 1960, 60, 1, págs. 36-40.
Birch, H. G. y Belmont, L., "Auditory-visual integration in normal and retarded readers". *American Journal of Orthopsychiatry*, 1964, 34, págs. 852-861.
Birch, H. G. y Bitterman, M. E. "Sensory integration and cognitive theory". *Psychological Review*, 1951, 58, págs. 355-361.
Birch, H. G. y Lefford, A., "Intersensory development in children". *Monographs of the Society for the Research in Child Development*, 1963, 28, (no. 89).
Birnbrauer, J. S. "Effects of perceiving stimuli with reinforcement on multiple schedule performance of children". *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 1971, 16 (3), págs. 355-365.
Bitterman, M. E. "The evolution of intelligence". *Scientific American*, 1965, 212 (1), págs. 92-100.
Bitterman, M. E. "Comparative studies of the role of inhibition in reversal learning". En Boakes, R. A. y Halliday, M. S. (dir.), *Inhibition and learning*. Academic Press, Londres, 1972, págs. 153-176.
Blackwood, R. y Link, J. M. "A Method for observing rehearsal and natural language mediation in short term memory". *Psychonomic Science*, 1968, 10 (8), págs. 287-288.
Blank, M. "Use of the deaf in language studies, a reply to Furth". *Psychological Bulletin*, 1965, 63, (6), págs. 442-444.
Blank, M. "The effects of training and verbalization on reversal and extra-dimensional learning". *Journal of Experimental Child Psychology*, 1966, 4 (1), págs. 50-57.
Blank, M. "Cognitive processes in auditory discrimination in normal and retarded readers". *Child Development*, 1968, 39, 4, págs. 1 090-1 101.
Blank, M. y colaboradores "Verbal deficiencies in abstrac thinking in early reading retardation". *American Journal of Orthopsychiatry*, 1968, 38 (5), págs. 823-834.
Blank, M., Altman, L. D. y Bridges, W. H. "Crossmodal transfer of form discrimination in preschool children". *Psychonomic Science*, 1968, 10, págs. 51-52.
Blank, M. y Bridges, W. "Crossmodal transfer in nursery school children". *Journal of Comparative and Physiological Psychology*, 1964, 58, págs. 277-282.
Blank, M. y Bridges, W. H. "Deficiencies in verbal labeling in retarded readers". *American Journal of Orthopsychiatry*, 1966, 36, págs. 840-847.
Bloom, R. y Moore, J. "Effects of stimulus modality on reversal and non reversal concept learning in children". *Psychonomic Science*, 1969, 16 (4), págs. 188-189.
Blough, D. S. "Delayed matching in the pigeon". *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 1959, 2, págs. 151-160.
Blough, D. S. "Interresponse time as a function of continuous variables. A new method and some data". *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 1963, 6, págs. 237-246.
Bourne, L. E., Jr. y Haygood, R. C. "Effects of intermittent reinforcement of an irrelevant dimension and task complexity upon concept identification". *Journal of Experimental Psychology*, 1960, 60, págs. 371-375.

Bousfield, W. A. "The Problem of meaning in verbal learning", en Cofer, E. N. (dir.). *Verbal learning and verbal behavior*. Mac Graw Hill, Nueva York, 1961, págs. 81-90.
Bridger, W. H. 'Signaling systems in the development of cognitive functions". En Brazier, M. (dir). *The central nervous system and behavior*. Josiah Macy, Jr. Foundation, Nueva York, 1960, págs. 425-456.
Bridges, K. M. B. "A genetic theory of emotions". *Journal of Genetic Psychology*, 1930, 3, págs. 324-341.
Bridges, K. M. B. "Emotional development in early infancy". *Child Development*, 1932, 3, págs. 324-341.
Broadbent. D. E. "The role of auditory localization in attention and memory span". *Journal of Experimental Psychology*, 1954, 47, págs. 191-196.
Broadbent, D. E. "Successive responses to simultaneous stimuli". *Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 1956, 8, págs. 145-162.
Broadbent, D. E. "Immediate memory and simultaneous stimuli". *Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 1957, 9, págs. 1-11.
Broadbent, D. E. *Perception and communication*. Pergamon Press, Londres, 1958.
Broadbent, D. E. y Gregory, M. "Some confirmatory results on age diferences in memory for simultaneous stimulation". *British Journal of Psychology*, 1965, 56, págs. 77-80.
Brown, B. B. "Visual recall ability and eye movements". *Psychophysiology*, 1968, 4, (3) págs. 300-306.
Brown, P. L. y Jenkins, H. M. "Auto shaping of the pigeon's keypeck". *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 1968, 11, págs. 1-8.
Brown, R. W. y Lenneberg, E. H. "A study in language and cognition". *Journal of Abnormal Social Psychology*, 1954, 49, págs. 454-462.
Brunet, O. "Niveaux d'acquisition du langage et resultats à des epreuves non verbales d'intelligence". *Psychologie Française*, 1958, 3, págs. 197-208.
Brunner, A. y Revusky, S. H. "Collateral behavior in Humans". *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 1961, 4, págs. 349-350.
Brunner, J. S. "The course of cognitive development". *The American Psychologist*, 1964, 19, 1, págs. 1-15.
Bryant, P. E. "Verbal labelling and learning strategies in normal and severely subnormal children". *Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 1967, (19), 2, págs. 115-161.
Burton, D. E. y Ettlinger, G. B. "Cross Modal transfer of training in monkeys". *Nature*, 1960, 186, págs. 1 071-1 072.
Busch, E. S. y Cohen, J. B., "The effects of relevant and irrelevant labels on short term memory in nursery school children". *Psychonomic Science*, 1970, 18, 4, págs. 228-229.
Buss, A. H. "A study of concept formation as a function of reinforcement and stimulus generalization". *Journal of Experimental Psychology*, 1950, 40, págs. 494-503.
Buss, A. H. "Rigidity as a function of reversal and non-reversal shifts in the learning of successive discriminations". *Journal of Experimental Psychology*, 1953, 45, págs. 75-81.
Buss, A. H. "Reversal and non-reversal shifts in concept formation with partial reinforcement eliminated". *Journal of Experimental Psychology*, 1956, 52, págs. 162-166.
Bykov, C. *L'ecorce cérébrale et les organes internes*. Editions en langues Etrangères, Moscú, 1956.

Campione, J. C. "Optional intradimensional and extradimensional shifts in children as a function of age". *Journal of Experimental Psychology*, 1970, 84, 2, págs. 296-300.
Campione, J. C. "The performance of preschool children on reversal and two types of extradimensional shifts". *Journal of Experimental Child Psychology*, 1971, 11, 3, págs. 480-490.
Cantor, G. N. "Effects of three types of pretraining of discrimination learning in preschool children". *Journal of Experimental Psychology*, 1955, 49, págs. 339-342.
Carmean, L., Morton, W y Weer, R. A. "Effects of verbalization on discrimination learning and retention". *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*, 1967, 6, págs. 545-550.
Caron, A. J., "Meaningful verbal learning: current theorical perspectives". *Psychology in the Schools*, 1966, 3 (3), págs. 198-205.
Catania, A. C. y Cutts, D. "Experimental control of superstitious responding in humans". *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 1963, 6, págs. 203-208.
Catania, A. Ch. (dir.) *Contemporary research in operant behavior*. Scott Foresman and Company, Glenview, Illinois, 1968.
Chase, R. A., Harvey, S., Standfast, S., Rapen, I. y Sulton, S. "Studies on sensory feedback I. Effect of delayed auditory feedback on speech and keytapping". *Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 1961, (13), págs. 141-152.
Chase, R. A., Rapen, I., Gilden, L., Sulton, S. y Guilfoyle, G. "Studies on sensory feedback, II: Sensory feedback influences of keytapping taste". *Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 1961, 13, págs. 153-167.
Chistovich, L. A., Klass, Yu, A., y Aleken, Ro., "The role of imitation in discrimination of sound series". *Voprosii Psikhologie*, 1961, 5, págs. 173-182.
Chi-Ching, "The characteristics of psychological age in the information under complex stimuli of conditioned reflex and differentiation in children". *Acta Psychologica Sinica*, 1962, 1, págs. 9-17.
Chomsky, N. "Review of B. F. Skinner's verbal behavior". *Language*, 1959, 35, págs. 26-58.
Chomsky, N. "The formal nature of language". En Lenneberg, E. H., *Biological Foundations of Language*. John Wiley, Nueva York, 1967.
Chow, K. L. y Nissen, H. W. "Interocular transfer of learning in visually naive and experienced chimpanzees". *Journal of Comparative and Physiological Psychology*, 1955, 48, págs. 229-237.
Cofer, C. N. "Experimental studies of the role of verbal processes in concept formation and problem solving". *Annals of the New York Academy of Sciences*, 1960, (91), págs. 95-107.
Cofer, C. N. y Foley, J. P. "Mediated generalization and the interpretation of verbal behavior. I Prolegomena". En Staats, A. W. (dir.), *Human Learning*. Holt Rinehart and Winston, Inc., Nueva York, 1964, págs. 153-164.
Cohen, R. L. "Interaction between a visually perceived simple figure and an appropriate verbal label in recall". *Perceptual and Motor Skills*, 1967, 24, (1), págs. 287-292.
Cole, M., Chorover, S. L. y Ettilinger, G. "Cross Modal transfer in Man". *Nature*, 1961, 191, págs. 1 225-1 226.
Cole, R. A., Sales, B. D. y Haber, R. N. "Mechanisms of aural encoding II, The role of distinctive features in articulation and rehearsal". *Perception and Psychophysics*, 1969, 6 (6-A), págs. 343-348.

Condon, W. S. y Ogston, W. D. "Speech and body motion synchrony of the speaker-hearer". En Horton, D. y Jenkins, F. (dir.), *Perception of language*. Charles Merrill Publishing Co., Columbus, Ohio, 1971, págs. 150-173.

Conrad, R. "Acoustic confusions in immediaty memory". *British Journal of Psychology*, 1964, 55, págs. 75-84.

Conrad, R. y Rush, M. L. "On the nature of short term memory encoding by the deaf". *Journal of Speech and Hearing Disorders*, 1965, 30, págs. 336-343.

Coppock, W. J. "Pre-extinction in sensory preconditioning". *Journal of Experimental Psychology*, 1958, 55, págs. 213-219.

Cotler, S. B. y Nygaard, J. E. "Resistance to extinction following sequences of partial and continuous reinforcement in a human choice task". *Journal of Experimental Psychology*, 1969, 81 (2), págs. 270-274.

Cowan, T. M. "Associative symmetry and mediation". *Psychological Reports*, 1967, 21 (3), pág. 744.

Craik, F. I. "Modality effects in short term storage". *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*, 1969, 8 (5), págs. 658-664.

Craik, F. I. y Masani, P. A. "Age differences in the temporal integration of language". *British Journal of Psychology*, 1967, 58, 3 y 4, págs. 291-299.

Cross, D. V. y Lane, H. L. "On the discriminative control of concurrent responses; the relations among response frequency, latency and topography in auditory generalization". *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 1962, 5, págs. 487-496.

Cross, D. V., Lane, H. L. y Sheppard, W. C. "Identification and discrimination functions for a visual continuum and their relation to the motor theory of speech perception". *Journal of Experimental Psychology*, 1965, 70, págs. 63-74.

Daehler, M. W., Horowitz, A. B., Wymus, F. C. y Flavell, J. H. "Verbal and non-verbal rehearsal in children's recall". *Child Development*, 1969, 40 (2), págs. 443-452.

Darnell, C. D. y Burne, L. E., Jr. "Effects of age, verbal ability and pretraining with component concepts on the performance of children in a bidimensional classification task". *Journal of Educational Psychology*, 1970, 61 (1), págs. 66-71.

Dean, S. J., Martin, R. B. y Striner, D. "Mediational control of the GSR". *Journal of Experimental Research in Personality*, 1968, 3 (1), págs. 71-76.

Debold, R. C. "The effects of verbal labels on the recognition of forms". *Psychonomic Science*, 1967, 8 (4), págs. 161-162.

De Leon, J. L., Raskin, L. M. y Gruen, G. E., "Sensory modality effects on shape perception in preschool children". *Developmental Psychology*, 1970, 3 (3), págs. 358-362.

Dement, W. y Kleitman, N. "The relation of eye movements during sleep to dream activity: An objective method for the study of dreaming". *Journal of Experimental Psychology*, 1957, 53, 5, págs. 339-346.

Denny, M. R. "One bar press per day, acquisition and extinction". *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 1959, 2, págs. 81-85.

Dews, P. B. "Modification by drugs of performance on simple schedules of positive reinforcement". En Dews, P. B. y Skinner, B. F. (dir.), "Techniques for the study of behavioral effects of drugs". *Annals of the New York Academy of Sciences*, Nueva York, 1956, 65, (4), págs. 268-281.

Dews, P. B. y Morse, W. H. "Some observations on an operant in human subjects and its modification by dextroanphetamine". *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 1958, 1, págs. 359-364.

Dickerson, D. J. "Performance of preschool children on three discrimination shifts". *Psychonomic Science*, 1966, 4, págs. 417-418.
Dietze, D. "The facilitating effect of the words on discrimination and generalization". *Journal of Experimental Psychology*, 1955, 50, págs. 255-260.
Dollard, J. y Miller, N. E. *Personality and psychotherapy*. Mc GrawHill, Nueva York, 1950.
Dorme, S. "Effect of a specific noise on visual and auditory memory span". *Scandinavian Journal of Psychology*, 1967, 8 (3), págs. 155-160.
Dornbush, R. G. "Stimulus information and stimulus interference in bisensory short-term memory". *Perception and Psychophysics*, 1969, 5 (5), págs. 303-304.
Doty R. W. y Guirgea, C. "Conditioned reflexes established by coupling electrical excitation of two cortical areas". En Milner, P. y Glickman, S. (dir.), *Cognitive processes and the brain*. D. Van Nostrand Co., Inc., Nueva York, 1965, págs. 181-197.
Duifhuis, H. "Consequences of peripheral frequency selectivity for non-simultaneous masking". *Journal of the Acoustical Society of America*, 1973, 54, págs. 1 471-1 488.
Dumoulin, J. y Ancreamane, Ch. *Précis d'electromyographie*. Maloine, París, 1959.
Duncan, C. P. "Transfer and mediation in verbal concept learning". *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*, 1967, 6 (4), págs. 590-594.
Earhard, B. y Earhard, M. "Mediation and pseudomediation: A reply to Horton". *Canadian Journal of Psychology*, 1968, 22 (4), págs. 308-322.
Eckerman, D. "Generalization and response mediation of a conditional discrimination". *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 1970, 13, págs. 301-316.
Ehrlich, M. F. "Le concept de mediation dans le domaine des apprentissages verbaux". *L'année Psychologique*, 1966, 1, págs. 263-287.
Ehrlich, S. y colaboradores "Peut-on atteindre les processus mediationnels par l'étude du comportement?" *Psychologie Française*, 1966, 11, págs. 27-40.
Eimas, P. D. "Effects of overtraining and age on intradimensional and extradimensional shifts in children". *Journal of Experimental Child Psychology*, 1966, 3, págs. 348-355.
Elkonin, D. B. "The physiology of higher nervous activity and child psychology". En Simón B. (dir.), *Psychology in the Soviet Union*. Stanford University Press, Stanford, 1957.
Ellis, N. R. y Anders, T. R. "Short-term memory in the mental retardate". *American Journal of Mental Deficiency*, 1968, 72 (6), págs. 931-936.
Ellis, N. R. y Munger, M. "Short-term memory in normal children and mental retardates". *Psychonomic Science*, 1966, 6 (8), págs. 381-382.
Ellson, D. G. "Hallucinations produced by sensory conditioning". *Journal of Experimental Psychology*, 1941, 28, págs. 1-20.
Enzie, R. F. "Direct measurement of the mediating response in sensory preconditioning". *Dissertation Abstracts*, 1969, 29 (10-B), pág. 3 937.
Erlebacher, A. y Archer, E. J. "Perseveration as a function of degree of learning and percentage of reinforcement in card sorting". *Journal of Experimental Psychology*, 1961, 62, págs. 510-517.
Estes, W. K. "Toward a statistical theory of learning". *Psychological Review*, 1950, 57, págs. 94-107.
Etkin, M. y D'Amato, M. R. "Delayed matching to sample and short-term

memory in the capuchin monkey". *Journal of Comparative and Physiological Psychology*, 1969, 69 (3), págs. 544-549.
Ettlinger, G. "Analysis of cross-modal effects and their relationship to language". En F. L. Darley y Mullika, C. H., (dir.), *Brain mechanisms underlying speech and language*. Grune y Stratton, Nueva York, 1967, págs. 53-60.
Ettlinger, G. B. y Blakemore, C. B. "Cross modal transfer of conditional discrimination training in monkey" *Nature*, 1966, 210, págs. 117-118.
Faaborg-Andersen, K. y Edfelt, A. W. "Electromyography of intrinsic and extrinsic faryngeal muscles during silent speech. Correlation with reading activity". *Acta oto-laryngologica*, 1958, 49, págs. 478-482.
Fagan, J. F. "Short-term-memory processes in normal and retarded children". *Journal of Experimental Child Psychology*, 1968, 6 (2), págs. 279-296.
Ferraro, A. "Senile psychoses". En Arieti, S. (dir.) *American Handbook of Psychiatry*. Basic Book, Nueva York, 1959, Vol. II, págs. 1 021-1 045.
Ferraro, A. "Presenile psychoses". En Arieti, S. (dir.), op cit., págs. 1 046-1 077.
Ferster, C. B. y Skinner, B. F. *Schedules of reinforcement*. Appleton Century Crofts, Inc., Nueva York, 1957.
Fetz, E. E. "Operant conditioning of cortical unit activity". *Science*, 1969, 163, págs. 955-958.
Findley, J. D. "An experimental outline for building and exploring multioperant behavior repertoires". *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 1962, 5, págs. 113-166.
Flavell, J. H. *The developmental psychology of Jean Piaget*. Van Nostrand, Prinçeton, N. J., 1963.
Flavell, J. H., Beach, D. R. y Chinsky, J. M. "Spontaneus verbal rehearsal in a memory task as a function of age". *Child Development*, 1966, 37, págs. 283-299.
Flores, C. "La notion de médiateur et les théories de la médiation". *Psychologie Française*, 1966, 11 (1), págs. 3-16.
Foley, J. y Cofer, C. N. "Mediated generalization and the interpretation of verbal behavior: III, Experimental study of antonym gradients". *Journal of Experimental Psychology*, 1943, 32, págs. 266-269.
Follin, S. "Le deuxième système de signalisation". *La Raison*, 1954, 8, págs. 105-121.
Foree, D. y Lolordo, V. M. "Attention in the pigeon: Differential effects of food getting versus shock-avoidance procedures". *Journal of Comparative and Physiological Psychology*, 1973, 85, págs. 551-558.
Foulkes, D. y Vogel, G. "Mental activity at sleep onset". *Journal of Abnormal Psychology*, 1965, 70, págs. 231-243.
Frances, R. "La perception des formes et des objets". En Fraisse, P. y Piaget, J. (dir.), *Traité de Psychologie expérimentale*. Presses Universitaires de France, París, 1967, págs. 187-239.
Friedman, P. E. y Mc Gehee, N. E. "Facilitation of paired-associate learning by non-verbal mediators". *Psychological Reports*, 1968, 23 (2), págs. 595-600.
Freud, S. "La interpretación de los sueños". En *Obras completas*. Ed. Biblioteca Nueva, Madrid, 1948, págs. 233-512.
Freud, S. "El yo y el ello". En *Obras completas*. Ed. Biblioteca Nueva, Madrid, 1948, págs. 1 213-1 234.
Fromkin, V. A. "Neuro-muscular specification of linguistic units". *Language and Speech*, 1966, 9, págs. 170-199.
Fromkin, V. A. y Ladefoged, P. "Electromyography in speech research". *Phonetica*, 1966, 15, págs. 219-242.

Funkhouse, G. R. "Effects of differential encoding on recall". *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*, 1968, 7 (6), págs. 1 016-1 023.
Furth, H. G. "Research with the deaf: implications for language and cognition". *Psychological Bulletin*, 1964, 62, págs. 145-164.
Furth, H. G. y Youniss, J. "Thinking in deaf adolescents: language and formal operations". *Journal of Communication Disorders*, 1969, 2 (3), págs. 195-202.
Garber, H. L. y Ross, L. E. "Intradimensional and extradimensional shift performance of children in a differential conditioning task". *Psychonomic Science*, 1968, 10 (2), págs. 69-70.
García, J. y Koelling, R. "Relation of cue to consequence in avoidance learning". *Psychonomic Science*, 1966, 4, págs. 123-124.
García, J., Mc Gowan, B., Ervin, F. y Koelling, R. "Cues: their relative effectiveness as a function of the reinforcer". *Science*, 1968, 160, págs. 794-795.
Garvill, J. y Molander, B. "Verbal mediation effects in cross modal transfer". *British Journal of Psychology*, 1971, 62, 4, págs. 449-457.
Gavalas, R. J. "Operant reinforcement of a skeletally mediated autonomic response: Uncoupling of the two responses". *Psychonomic Science*, 1968, 11 (6), págs. 195-196.
Gaydos, H. F. "Intersensory transfer in the discrimination of form". *American Journal of Psychology*, 1956, 69, págs. 107-110.
Germana, J. "Psychophysiology of learning and conditioning". En Mc Guigan, F. F. y Lamsden, D. B. (dir.), *Contemporary approaches to conditioning and learning*. W. H. Winston & Sons, Nueva York, 1973, págs. 245-264.
Gerjuoy, I. R. "Discrimination learning as a function of the similarity of the stimulus names". *Child Development*, 1964, 35, (3) págs. 677-684.
Gibbs, C. B. "The continuous regulation of skilled response by kinaesthetic feedback". *British Journal of Psychology*, 1954, 45, págs. 24-39.
Gibson, J. J. y Gibson, E. J. "Perceptual learning: Differentiation of enrichment?" *Psychological Review*, 1955, 62, págs. 32-41.
Gilson, E. F. y Baddeley, A. D. "Tactile short-term memory". *Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 1969, 21 (2), págs. 180-184.
Gleitman, H., Machmas, J. y Neisser, U. "The S-R reinforcement theory of extinction". *Psychological Review*, 1954, 61, págs. 23-33.
Goelub, L. R. y Urban, J. T. "The accentuation of a rate difference during extinction". *Journal of Experimental Analysis of Behavior*, 1958, 1 (4), págs. 365-369.
González, R. C., Berger, B. D. y Bitterman, M. E. "A further comparison of keypecking with an ingestive technique for the study of discriminative learning in pigeons". *American Journal of Psychology*, 1966, 79, págs. 217-225.
Gormezano, J. y Grant, D. A. "Progressive ambiguity in the attainement of concepts and the Wisconsin Card Sorting Test". *Journal of Experimental Psychology*, 1958, 55, págs. 621-627.
Goss, A. E., "A stimulus-response analysis of the interaction of cue-producing and instrumental responses". *Psychological Review*, 1955, 62, págs. 20-31.
Goss, A. E. "Early behaviorism and verbal mediating responses". *American Psychologist*, 1961, 16, págs. 285-299.
Goss, A. E. "Verbal mediating responses and concept formation". *Psychological Review*, 1961, 68, págs. 248-274.
Gossette, R. L. "Analysis of reversal and non-reversal training: Further examination of the retention decrement hypothesis". *Perceptual and Motor Skills*, 1969, 29, págs, 171-178.

Gossette, R. L. y Hombach, A. "Succesive discrimination reversal (SDR) performances of American alligators and American crocodiles on a spatial task". *Perceptual and Motor Skills*, 1969, 28, págs. 63-67.
Goto, H. "Studies on "inner speech", Part I. Regarding and speech movement". *Folia Psychiatrica et Neurologica Japonica*, 1968, 22 (1), págs. 66-77.
Goto, H. "Studies on ≪inner speech≫, Part II. Hearing and speech movement". *Folia Psychiatrica et Neurologica Japonica*, 1968, 22, págs. 79-88.
Goulet, L. R. "Basic issues in reversal shift behavior: A reply to Kendler and Kendler". *Psychological Bulletin*, 1971, 75, 4, págs. 286-289.
Grant, D. A. "Classical and operant conditioning". En Melton, A. W. (dir.), *Categories of human learning*. Academic Press, Nueva York, 1964, págs. 1-31.
Granit, R. *Receptors and sensory perception*. Yale University Press, New Haven, 1967.
Gray, B. B. y Fygetakis, L. "The development of language as a function of programmed conditioning". *Behavior Research and Therapy*, 1968, 6 (4), págs. 455-460.
Greenwald, A. G. "Sensory feedback mechanisms in performance control: with special reference to the ideo-motor mechanism". *Psychological Review*, 1970, 77, 2, págs. 73-99.
Grice, G. R. "Do responses evoke responses?" *American Psychologist*, 1965, 20, págs. 282-294.
Grice, G. R. y Davis, J. D. "Mediated stimulus equivalence and distinctiveness in human conditioning". *Journal of Experimental Psychology*, 1958, 55, 6, págs. 565-571.
Grice, G. R. y Kohfeld, D. L. "Mediational effects in finger conditioning". *Journal of Experimental Psychology*, 1969, 79, (2 Pt 1), págs. 358-362.
Grice, G. R., Simmons, H. J. y Hunter, J. J. "Failures to obtain mediated generalization effects in eyelid conditioning". *Journal of Experimental Psychology*, 1963, 65, págs. 485-489.
Grümbaun, A. "Causality and the science of human behavior". *American Scientist*, 1952, 40, págs. 665-675.
Gumenick, W. E. "Effects of articulatory activity and auditory, visual and semantic similarity on the short term memory of visually presented paired associates". *Journal of Experimental Psychology*, 1969, 82, págs. 70-74.
Gusmow, J. F. y Price, L. E. "Modification of form and color responding in young Children as a function of differential reinforcement and verbalization". *Journal of Experimental Child Psychology*, 1972, (13), 1, págs. 145-153.
Guthrie, E. R. *The psychology of learning*. Harper, Nueva York, 1952.
Guttman, N. y Kalish, H. J. "Discriminability and stimulus generalization". *Journal of Experimental Psychology*, 1956, 51, págs. 79-88.
Guyton, A. C. *Tratado de fisiología médica*. Editorial Interamericana, México, 1971.
Hagen, J. W. y Kingsley, P. R. "Labeling effects in short term memory". *Child Development*, 1968, 39 (1), págs. 113-121.
Hall, J. W. y Ware, W. B. "Implicite associative responses and false recognition by young children". *Journal of Experimental Child Psychology*, 1968, 6 (1), págs. 52-60.
Ham, R. E. "Relationship between mispelling and misarticulation". *Journal of Speech and Hearing Disorders*, 1958, 23, págs. 294-297.
Hardyck, C., Petrimovich, L. y Ellsworth, D. "Feedback of speech muscle

action during silent reading: rapid extinction". *Science*, 1966, 154, págs. 1 467-1 468.

Hardyck, C. y Petrimovich, L. "Subvocal speech and comprehension level as a function of the difficulty level of reading material". *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*, 1970, 9, págs. 647-652.

Harris, K. S., Bostian, J. y Liberman, A. M. "Mimicry and the perception of a phonemic contrast induced by silent interval: Electromyographic and acoustic measures". *Journal of the Acoustical Society of America*, 1961, 33, pág. 842.

Harrow, M. y Friedman, G. L. "Comparing reversal and non-reversal shifts in concept formation with partial reinforcement controlled". *Journal of Experimental Psychology*, 1958, 55, págs. 592-597.

Hartline, H. K. y Ratliff, F. "Inhibitory interaction of receptor units in the eye of stimulus". *Journal of general Physiology*, 195, 40, págs. 357-376.

Hartman, E. *The biology of dreaming*. Charles C. Thomas, Springfield, Ill., 1967.

Hartman, J. S. y Elliot, L. "Performance of deaf and hearing children on a short term memory task". *Psychonomic Science*, 1965, 3, págs. 573-574.

Hayes, W. A. "Mediation vs. pseudomediation: An unresolved issue". *Psychonomic Science*, 1967, 8 (8), págs. 337-338.

Hazel, F. "Structure in the speech of a 2½yr. old". *British Journal of Educational Psychology*, 1969, 39, págs. 291-302.

Heal, L. W., Branky, M. L. y Mankinen, R. L. "The role of dimension preference in reversal and non-reversal shifts of retardates". *Psychonomic Science*, 1966, 6 (12), págs. 509-510.

Hearnshaw, L. S. "Temporal integration and behavior". *Bulletin of the British Psychological Society*, 1956, 28 (30), págs. 1-20.

Hearst, E. "Resistence-to-extinction functions in the single organisms". *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 1961, (4), págs. 133-144.

Hefferline, R. F. "The role of proprioception in the control of behavior". *Transactions of the New York Academy of Sciences*, 1958, 20, págs. 739-764.

Hefferline, R. F. "Learning theory and clinical psychology: an eventual symbiosis?" Bachrach, A. J. (dir.), *Experimental foundations of clinical psychology*. Basic Books, Nueva York, 1962, págs. 97-138.

Hefferline, R. F., Bruno, L. J. y Davidowitz, J. E. "Feedback control of covert bahavior". En Connolly, K. (dir.), *Mechanisms of motor skill development*. Academic Press, Londres, 1970.

Hefferline, R. F. y Bruno, L. J. "The Psychology of private events". En Jacobs, A., Sachs, L. B. (dir.), *The psychology of private events*. Academic Press, Nueva York, 1971, págs. 163-192.

Hefferline, R. F. y Keenan, B. "Amplitude induction gradient of a small-scale (covert) operant". *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 1963, 6, págs. 307-315.

Hefferline, R. F., y Perera, T. B., "Proprioceptive discrimination of a covert operant without its observation by the subject". En Mc Guigan (dir.). *Thinking Studies of language processes*. Appleton Century Crofts, Nueva York, 1966, págs. 211-216.

Held, R. y Hein, A "Movement-produced stimulation in the development of visually guided behavior". *Journal of Comparative and Physiological Psychology*, 1963, 56, 5, págs. 872-876.

Hermelin, B. T. y O'Connor, N. "Recognition of shapes by normal and subnormal children". *British Journal of Psychology*, 1961, 52, págs. 281-284.

Herrnstein, R. J. "Stereotype and intermittent reinforcement". *Science*, 1961, 133, 3470, págs. 2 067-2 069.
Hill, J. W. y Bliss, J. C. "Modeling a tactile sensory register". *Perception and Psychophysics*, 1968, 4 (2), págs. 91-101.
Hintzman, D. J. "Articulatory coding in short-term memory". *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*, 1967, 6, (B), págs. 312-316.
Hodos, W., Ross, G. S. y Brady, J. V. "Complex response patterns during temporally spaced responding". *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 1962, 5, págs. 473-479.
Holland, J. G. "Teaching machines: an aplication of principles from the laboratory". *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 1960, 3, págs. 275-287.
Honzink, C H. "The sensory basis of maze learning in rats". *Comparative Psychological Monographs*, 1936, 13, No. 64.
Horton, D. L. "Mediation of pseudomediation. A reply to Earhard and Mandler". *Canadian Journal of Psychology*, 1967, 21 (6), 471-489.
Horton, D. y Jenkins, J. *Perception of language*. Charles Merrill Publishing Co., Columbus, Ohio, 1971.
House, B. J. "The effect of distinctive responses on discrimination reversals in retardates". *American Journal of Mental Deficiency*, 1964, 69, págs. 79-85.
House, B. y Zeaman, D. "Reversal and non reversal shifts in discrimination learning in retardates". *Journal of Experimental Psychology*, 1962, 63, págs. 444-451.
Hudging, C. V. "Conditioning and the voluntary control of the pupillary reflex". *Journal of General Psychology*, 1934, 10, págs. 198-204; y en *Biofeedback and self-control*, Aldine Atherton, Nueva York, 1971, págs. 453-454.
Hull, C. L. "Knowledge and purpose as habit mechanisms". *Psychological Review*, 1930, 37, págs. 511-525.
Hull, C. L. "Goal attraction and directing ideas conceived as habit phenomena". *Psychological Review*, 1931, 38, págs. 487-506.
Hull, C. L. *Principles of behavior*. Appleton Century Crofts, Nueva York, 1943.
Humphrey, G. *Thinking*. Methuen & Co. Ltd., Londres, 1951.
Hurwitz, H. M. B. "Periodicity of response in operant extinction". *Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 1957, IX, 4, págs. 177-189.
Hutt, P. J. "Rate of bar pressing as a function of quality and quantity of food reward". *Journal of Comparative and Physiological Psychology*, 1954, 47, págs. 235-239.
Inhelder, B., Bovet, M., Sinclair, H. y Smock, C. D. "On cognitive development". *American Psychologist*, 1966, 21, págs. 160-164.
In-Mao-Liu y Hsen-Hsing Ma. "Function of intermediate responses of a behavior chain". *Journal of Experimental Psychology*, 1971, 91, 2, págs. 295-298.
Ince, L. P. "Modification of verbal behavior through variable interval reinforcement in a quasi-therapy situation". *Behavior Research and Therapy*, 1968, 6, (4), págs. 439-445.
Inglis, J. "Dichotic listening and cerebral dominance". *Acta oto-laryngologica*, 1965, 60, págs. 231-238.
Inglis, J. y Ankus, M. N. "Effects of age on short-term storage and serial rate learning". *British Journal of Psychology*, 1965, 56, págs. 183-195.
Inglis, J., Ankus, M. N. y Sykes, D. H. "Age-related differences in learning and short-term-memory from childhood to the senium". *Human Development*, 1968, 11, págs. 42-52.

Inglis, J. y Caird, W. K. "Age differences in successive responses to simultaneous stimuli". *Canadian Journal of Psychology*, 1963, 17, págs. 98-105.
Inglis, J. y Tanseey, C. L. "Perception and short-term storage in dichotic listening performance". *Psychonomic Science*, 1967, 7 (8), págs. 273-274.
Isaacs, W., Thomas, J. y Goldiamod, J. "Application of operant conditioning to reinstate verbal behavior in psychotics". *Journal of Speech and Hearing Disorders*, 1960, 25, págs. 8-12.
Jacobson, E. *Progressive relaxation*. The University of Chicago Press, Chicago, Illinois, 1929.
Jacobson, E. "Electrical measurements of neuromuscular states during mental activities". En Mc Guigan, F. J. (dir.), *Thinking studies of language processes*. Appleton Century Crofts, Nueva York, 1966, págs. 59-71.
Jacobson, E. "Electrophysiology of mental activities and introduction to the psychological processes of thinking". En Mc Guigan, F. J. y Schoonover, R. A. (dir.), *The Psychophysiology of thinking*. Academic Press, Nueva York, 1973, págs. 3-31.
Jacobson, L. J. "The effects of awareness problem solving ability and task difficulty on the acquisiton and extinction of verbal behavior". *Journal of Experimental Research in Personality*, 1969, 3 (3), págs. 206-213.
Jarvis, P. E. "Verbal control of sensory-motor performance. A test of Luria's Hypothesis". *Human Development*, 1968, 11, págs. 172-183.
Jaynes, J. "Learning a second response to a cue as function of the magnitude of the first". *Journal of Comparative and Physiological Psychology*, 1950, 43, págs. 398-408.
Jeffrey, W. E. "The effects of verbal and non verbal responses in mediating an instrumental act". *Journal of Experimental Psychology*, 1953, 45, págs. 327-333.
Jenkins, H. M. y Harrison, R. H. "Effect of discrimination training on auditory generalization". *Journal of Experimental Psychology*, 1960, 59, págs. 246-253.
John, E. R. y Killam, K. F. "Electrophysiological correlates of avoidance conditioning in the cat". En Isaacson, R. L. (dir.), *Basic Reading in Neuropshychology*. Harper & Row Publishers, Nueva York, 1964, págs. 347-378.
Johnson, P. J. "Factors affecting transfer in concept identification problems". *Journal of Experimental Psychology*, 1966, 72, págs. 655-660.
Joynt, D. y Combourne, B. "Psycholinguistic development and the control of behavior". *British Journal of Educational Psychology*, 1968, 39 (3), págs. 249-260.
Jus, A. y Jus, C. "Les méthodes bioélectriques dans l'expérience conditionnelle clinique". En Fischgold, H. y Gastaut, H. (dir.), *Conditionnement et réactivité en électroencéphalographie*. Mason et Cie., París, 1957, págs. 25-37.
Kail, M. "Mobilisation des organes phonatoires et performance intellectuelle". *L'Année Psychologique*, 1969, (1), págs. 93-110.
Kamiya, J. "Operant control of the EEG alpha rhythm and some of its reported effects on consciousness". En Barber, T. y colaboradores (dir.), *Biofeedback and self-control*. Aldine Atherton, Chicago, 1971, págs. 280-290.
Kapostins, E. E. "The effects of DRL schedules on some characteristics of word utterance". *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 196, 3, 6, págs. 281-290.
Kastiner, S. B. "Reversal shifts and problems solving abilities at ages 4-7". *Genetic Psychology Monographs*, 1969, 79, págs. 211-249.
Katz, E. W. y Brent, S. B. "Understanding connectives". *Journal of verbal Learning and Verbal Behavior*, 1968, 7 (2), págs. 501-509.

Katz, P. A. "Effects of labels on children's perception. Part of speech variation of the verbal stimulus". *Perceptual and Motor Skills*, 1967, 25 (3), págs. 949-952.

Katz, P. A. y Harp, B. "Verbal mediation of children's perception: The role of response variables". *Journal of Experimental Psychology*, 1970, 85 (3), págs. 349-355.

Katz, P. A. y Zigler, E. "Effects of labels on perceptual transfer: Stimulus and developmental factors". *Journal of Experimental Psychology*, 1969, 80 (1), págs. 73-77.

Kausler, D. H. y colaboradores. "Mediation vs. pseudomediation in kindergarten children". *Psychonomic Science*, 1968, 13, (2), págs. 119-120.

Keeny, T. J., Camizzo, S. R. y Flavell, J. "Spontaneous and induced verbal rehearsal in a recall task". *Child Development*, 1967, 38 (4), págs. 953-966.

Kelleher, R. T. "Discrimination learning as function of reversal and non-reversal shifts". *Journal of Experimental Psychology*, 1956, 51, págs. 379-384.

Kelleher, R. T. "Chaining and conditioned reinforcement". En Honig, W. K. (dir.), *Operant behavior areas of research and application*, Appleton Century Crofts, Nueva York, 1966, págs. 160-212.

Kelleher, R. T., Fry, W. y Cook, L. "Interresponse time distribution as a function of differential reinforcement of temporally spaced responses". *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 1959, 2, págs. 91-106.

Kendler, H. H. "Environmental and cognitive control of behavior". *American Psychologist*, 1971, 26, 11, págs. 962-973.

Kendler, H. H. y D'Amato, M. F. "A comparison of reversal shifts and nonreversal shifts in human concept formation behavior". *Journal of Experimental Psychology*, 1955, 49, págs. 165-174.

Kendler, H. H., Glasman, L. D. y Ward, J. W. "Verbal labeling and cue-training in reversal shift-behavior". *Journal of Experimental Child Psychology*, 1972, 13 (1), págs. 195-209.

Kendler, H. H., Gluckberg, S. y Keston, R. "Perception and mediation in concept learning". *Journal of Experimental Psychology*, 1961, 61, págs. 186-191.

Kendler, H. H. y Lachman, R. "Habit reversal as a function of schedule of reinforcement and drive strength". *Journal of Experimental Psychology*, 1958, 55, págs. 584-591.

Kendler, H. H. y Kendler, T. S. "Effect of verbalization in reversal shifts in children". *Science*, 1961, 134, págs. 1 619-1 620.

Kendler, H. H. y Kendler, T. S. "Vertical and horizontal processes in problem solving". *Psychological Review*, 1962, 69, págs. 1-16.

Kendler, H. H. y Kendler, T. S. "Reversal shift behavior. Some basic issues". *Psychological Bulletin*, 1969, 72 (3), págs. 229-232.

Kendler, H. H. y Kendler, T. S. "Developmental processes in discrimination learning". *Human Development*, 1970, 13, págs. 65-85.

Kendler, H. H. y Kendler, T. S. "Definitely, our last word!" *Psychological Bulletin*, 1971, 75, 4, págs. 290-293.

Kendler, H. H. y Kendler, T. S. "From discrimination learning to cognitive development: a neobehavioristic odyseey". En Estes, K. (dir.), *Handbook of learning and cognitive processes*. Lawrence Erlbaum associates, Nueva York, 1975, Vol. 1, págs. 191-247.

Kendler, H. H., Kendler, T. S. y Marken, R. S. "Stimulus control and memory loss in reversal shift behavior of college students". *Journal of Experimental Psychology*, 1970, 83, 1, págs. 84-88.

Kendler, H. H., Kendler, T. S. y Sanders, J. "Reversal and partial reversal shifts with verbal material". *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*, 1967, 6 (1), págs. 117-127.

Kendler, H. H. y Watson, G. W. "Conceptual behavior as a function of associative strength between representational responses". *Journal of Verbal Learning and Verbal behavior*, 1968, 7, págs. 321-325.

Kendler, H. H. y Watson, G. W. "Economy of representation and reversal shift behavior". *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*, 1969, 8, (1), págs. 129-135.

Kendler, T. S. "Learning development and thinking". *Annals of the New York Academy of Sciences*, 1960, 91, págs. 52-65.

Kendler, T. S. "Development of mediating responses in children". En Wrigth, J. C. y Kogan, J. (dir.), "Basic cognitive processes in children". *Monographs of the Society for the Research in Child Development*, 1963, 28, No. 2, págs. 33-52.

Kendler, T. S. "Verbalization and optional reversal shifts among kindergarten children". *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*, 1964, 3, págs. 428-436.

Kendler, T. S. y Kendler, H. H. "Reversal and non-reversal shifts in kindergarten children". *Journal of Experimental Psychology*, 1959, 58, 1, págs. 56-60.

Kendler, T. S. y Kendler, H. H. "Optional shifts of children as a function of number of training trials on the initial discrimination". *Journal of Experimental Child Psychology*, 1966, 3, págs. 216-224.

Kendler, T. S. y Kendler, H. H. "An ontogeny of optional shift behavior". *Child Development*, 1970, 41, (1).

Kendler, T. S., Kendler, H. H. y Carrich, M. "Verbal labels and inferential problem solution in children". *Child Development*, 1966, 37, págs. 749-763.

Kendler, T. S., Kendler, H. H. y Leonard, B. "Mediated responses to size and brightness as a function of age". *American Journal of Psychology*, 1962, 75, págs. 571-586.

Kendler, T. S., Kendler, H. H. y Silfen, C. K. "Optional shift behavior of albino rats". *Psychonomic Science*, 1964, 1, págs. 5-6.

Kendler, T. S., Kendler, H. H. y Wells, D. "Reversal and non-reversal shifts in kindergarten children". *Journal of Experimental Psychology*, 1959, 58, págs. 56-60.

Kendler, T. S., Kendler, H. H. y Wells, D. "Reversal and non-reversal shifts in nursery school children". *Journal of Comparative and Physiological Psychology*, 1960, 53, págs. 83-88.

Kennedy, J. L., Gottsdanker, R. M., Armington, J. C. y Gray, F. E. "A new electroencephalogram associated with thinking". En Mc Guigan, F. (dir.), *Thinking: Studies of covert language processes* (ed. cit.), págs. 237-244.

Kimble, G. A., Hilgard y Marquis. *Conditioning and learning*. Appleton Century Crofts, Nueva York, 1961.

Kimble, G. A. "Categories of learning and the problem of definition: Comments on Professor Grant's paper". En Melton, A. W., (dir.), *Categories of human learning*. Academic Press, Nueva York, 1964, págs. 32-45.

Kiml, J. "La désintegration du langage et la méthode d'examen des aphasiques, l'ontogénèse du langage, la désintegration, la méthode d'examen et la reeducation du langage des aphasiques à la lumière des premier et deuxième systèmes de signalisation". *Acta Neurologica et Psychiatrica*, Bélgica, 1967, 67, (11), págs. 988-1 002.

Kimmel, H. D. "Instrumental conditioning of automatically mediated behavior". *Psychological Bulletin*, 1967, 67 (5), págs. 337-345.
Kimura, D. "Speech lateralization in young children as determined by an auditory test". *Journal of Comparative and Physiological Psychology*, 1963, 56, págs. 899-902.
Knights, R. M. y Olver, M. R. "Effects of verbal mediations on a non-visual formboard task". *Journal of Consulting Psychology*, 1967, 31 (3), págs. 244-247.
Kohlberg, L., Gaeger, J. y Hjertholrn, E. "Private speech, four studies and a review of theories". *Child Development*, 1968, 39, (3), págs. 691-736.
Konorski, J. *Conditioned reflexes and neuron organization*. Cambridge University Press, Londres, 1948.
Konorski, J. "The physiological approach to the problem of recent memory". En Delafresnaye, J. F. (dir.), *Brain mechanisms and learning*. Blackwell, Oxford, 1961, págs. 115-132.
Konorski, J. *Integrative activity of the brain*. Chicago University Press, Chicago, 1967.
Konorski, J. "New data and ideas on instrumental conditioning". En Lindsley, D. B. y Lumsdaine, A. A. (dir.), *Brain function and learning*. University of California Press, Berkeley, 1967, págs. 123-142.
Kown, W. A. "Effects of stimulus intensity and duration upon retardates: short-term memory". *American Journal of Mental Deficiency*, 1968, 72 (5), págs. 734-739.
Kopp, J. y Lane, H. "Hue discrimination related to linguistic habits". *Psychonomic Science*, 1968, 11 (2), págs. 61-62.
Kramer, T. J. y Rodríguez, M. "The effect of different operants on spaced responding". *Psychonomic Science*, 1971, 25 (3), págs. 177-178.
Krauss, R. M. y Weimheimer, S. "Effect of referent similarity and comunication mode on verbal encoding". *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*, 1967, 6 (3), págs. 359-363.
Kuang Pei-Tzu. "The age aspect in the dynamics of delayed inhibition in children". *Acta Psychologica Sinica*, 1962, 1, pág. 27.
Kuenne, M. K. "Experimental investigation of the relation of language to transposition behavior in young children". *Journal of Experimental Psychology*, 1946, 36, págs. 471-490.
Kurtz, K. H. y Hovland, C. J. "The effect of verbalization during observation of stimulus objects upon accuracy of recognition and recall". *Journal of Experimental Psychology*, 1953, 45, págs. 157-164.
Lackman, R. y Sanders, J. A. "Concept shifts and verbal behavior". *Journal of Experimental Psychology*, 1963, 65, págs. 22-29.
Ladd, H. y Jonsson, B. "The learning process for fine neuromuscular control in skeletal muscles of man, III Transfer of training within muscles". *Electromiography and Clinical Neurophysiology*, 1973, 13, 3, págs. 345-361.
Landauer, T. K., "Rate of implicit speech". En Mc Guigan, F. (dir.), *Thinking: Studies of covert language processes* (ed. cit.), págs. 141-142.
Lane, H. L. y Shinkman, P. G. "Method and findings in an analysis of a vocal operant". *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 1963, 6, 2, págs. 179-188.
Lane, H. L. "Motor theory of speech perception: A critical review". *Psychological Review*, 1965, 72, págs. 275-309.
Lantz, D. y Lenneberg, E. H. "Verbal communication and color memory in the deaf and hearing". *Child Development*, 1966, 37, (4), págs. 765-779.

Lantz, D. y Steffre, V. "Language and congnition revisited". *Journal of Abnormal Social Psychology*, 1964, 69, págs. 472-481.
Larson, J. D. y Foulkes, D. "Electromyogram suppresion during sleep, dream recall and orientation time". *Psychophysiology*, 1969, 5 (5), pág. 548.
Lashley, K. S. y Wade, M. "The Pavlovian theory of generalization". *Psychological Review*, 1946, 53, págs. 72-87.
Lashley, K. S. "The problem of serial order in behavior". En Jeffres, L. A. (dir), *Cerebral mechanisms in behavior*. Wiley, Nueva York, 1951.
Laties, V. G., Weiss, B., Clark, R. L. y Reynolds, M. D. "Overt ≪mediating≫ behavior during temporally spaced responding". En Catania, A. Ch. (dir.), *Contemporary research in operant behavior*. Scott Forsman and Co., Glenview Illinois., 1968, págs. 82-89.
Laties, V. G., Weiss, B. y Weiss, A. B. "Further observations on overt "mediating" behavior and the discrimination of time". *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 1969, 12, págs. 43-57.
Laughery, K. R. y Fell, J. C. "Subject preferences and the nature of information stored in short-term memory". *Journal of Experimental Psychology*, 1969, 82 (2), págs. 193-197.
Le Ny, J. F. "Similitude conditionnelle et illusion auditive après une association sons-lettres". *Année Psychologique*, 1959, 59, págs. 47-59.
Le Ny, J. F. "Conditionnement et signification". *Année Psychologique*, 1960, 60, págs. 71-86.
Le Ny, J. F. *Apprentisage et activités psychologiques*. Presses Universitaires de France, París, 1967.
Lenneberg, E. H. "Cognition in ethnolinguistics". *Language*, 1953, 29, págs. 463-471.
Leontiev, A. N. "Réflexes conditionnés apprentissage et conscience". En M. A. Fessard, H. Gastaut y colaboradores (dir.), *Le conditionnement et l'apprentisage, Symposium de l'Association de Psychologie Scientifique de Langue Française*. Presses Universitaries de France, París, 1958, págs. 169-188.
Leroy-Bousion, A. "L'interiorisation de la lecture entre 5 et 8 ans". *Journal de Psychologie Normale et Pathologique*, 1964, 3, págs. 295-302.
Lévy-Schoen, A. *L'étude des mouvements oculaires*. Dunod, París, 1969.
Lewis, D. J. "Partial reinforcement, a selective review of the literature since 1950". *Psychological Bulletin*, 1960, 57, págs. 1-28.
Liberman, A. M., Cooper, F. S., Shankweiler, D. P. y Suddert Kennedy. "Perception of the speech code". *Psychological Review*, 1967, 74, 6, págs. 431-461.
Lippold, O. C. J., "Electromyography". En Venables, P. H. y Martin, J. (dir.), *Manual of psycho-physiological methods*. North Holland Publishing Co., Amsterdam, 1967, págs. 247-297.
Locke, J. L. "Discriminative learning in children's acquisition of phonology". *Journal of Speech and Hearing Research*, 1968, 11, págs. 428-434.
Locke, J. L. "Short-term auditory memory, oral perception and experimental sound learning". *Journal of Speech and Hearing Research*, 1969, 12, 1, págs. 185-192.
Locke, J. L. *Subvocal speech and speech*. Asha, 1970, 12, págs. 8-14.
Locke, J. L. "Short-term memory encoding strategies of the deaf". *Psychonomic Science*, 1970, 18 (4), págs. 233-234.
Locke, J. L. y Fehr, F. S., "Subvocal rehersal as a form of speech". *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*, 1970, 9, págs. 495-498.

Locke, J. L. y Fehr, F. S. "Young children's use of the speech code in a recall task". *Journal of Experimental Child Psychology*, 1970, 10, págs. 367-373.
Loewenthal, K. "The effects of "understanding" from the audience on language behavior". *British Journal of Social and Clinical Psychology*, 1968, 7, (4), págs. 247-252.
Long, E. R., Hammack, J. F., May, F. y Campbell, B. J. "Intermittent reinforcement of operant behavior in children". *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 1958, 1, págs. 315-339.
Lovaas, O. J. "Interaction between verbal and non verbal behavior". *Child Development*, 1961, 32, págs. 329-336.
Lovaas, O. J. "Cue properties of words: The control of operant responding by rate and content of verbal operants". *Child Development*, 1964, 35 (1), págs. 245-256.
Learns, S. A., y Darrow, Ch. W., "Eye movements, EEG, GSR y EKG during mental multiplication". En Mc Guigan F. (dir.), *Thinking* (ed. cit.), págs. 163-175.
Lovell, K. y Dixon, E. M. "The growth of the control of grammar in imitation comprehension and production". *Journal of Child Psychology and Psychiatry and Allied Disciplines*, 1967, 8 (1), págs. 31-39.
Lovifond, S. H. "Sensory preconditioning, central linkage or response mediation". *Journal of Experimental Psychology*, 1959, 58, págs. 469-475.
Luiblinskaya, A. A. "The development of children's speech and thought". En Simon, B. (dir.), *Psychology in the Soviet Union*. Routledge & Kegan Paul, Ltd., Londres, 1957.
Lumsdaine, A. A. "Conditioned eyelid responses as mediating generalized finger reactions". *Psychological Bulletin*, 1939, 36, pág. 650.
Lunzer, E. A. "Quelques problemes dans le réglage des comportements". En *Psychologie et Epistémologie génétiques*. (ed. cit.), págs. 137-147.
Luria, A. R. "The role of language in the formation of temporary conections". En Simon, B. (dir.), *Psychology in the Soviet Union*. Stanford University Press, Stanford, 1957.
Luria, A. R. "Le rôle du language dans la formation des processus psychiques". *La Raison*, 1958, 22, págs. 2-25.
Luria, A. R. "Verbal regulation of behavior". En Brazier, M. (dir.), *The central nervous system and behavior*. Josiah Macy Jr. Foundation, Nueva York, 1960, págs. 359-423.
Luria, A. R. *The role of speech in the regulation of normal and abnormal behavior*. Pergamon Press, Londres, 1961.
Luria, A. R. "The genesis of voluntary movement". En O'Connor, M. (dir.), *Recent Soviet Psychology*. Pergamon Press, Londres, 1963, págs. 165-185.
Luria, A. R. "The directive function of speech in development and dissolution". En Anderson, R. C. y Ausubel, D. (dir.), *Readings in the psychology of cognition*. Holt Reinehart and Winston, Nueva York, 1965.
Luria, A. R., *Higher cortical functions in man*. Basic Books, Nueva York, 1966.
Luria, A. R., "Towards the problem of the historical nature of psychological processes". *International Journal of Psychology*, 1971, 6 (4), págs. 259-272.
Luria, A. R., y Tsvetkova, L. S., "Towards the mechanisms of ≪dinamic aphasia≫". *Acta Neurologica et Psychiatrica*. Bélgica, 1967, 67, (11), págs. 1 045-1 057.
Luria, A. R. y Vinagradova, O. S. "An objective investigation of the dynamics of semantic systems". *British Journal of Psychology*, 1961, 50, págs. 89-105.

Luria, A. R. y Yudovitch, E. J. *Speech and the development of mental processes in the child*. Staples Press, Londres, 1959.
Lysaught, G., Rosov, R. J. y Harris, K. S. "Electromyography as a speech research technique with an application to labial stops". *Journal of the Acoustical Society of America*, 1961, 33, pág. 842.
Mc Allister, M. J., Capehart, J. E. y Rogers, C. A. "A transfer approach to the ORE". *Perceptual and Motor Skills*, 1970, 30, págs. 971-977.
McCarthy, R. J. y Marshall, H. L. "Memory behavior of deaf and hearing children". *Journal of Genetic Psychology*, 1969, 114 págs. 19-24.
Mc Connell, O. L. "Perceptual vs. verbal mediation in the concept learning of children". *Child Development*, 1964, 35 (4), págs. 1 373-1 384.
Mac Corquadale, K. B. "F. Skinner's verbal behavior: A retrospective appreciation". *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 1969, 12 (5) págs. 831-841.
Mc Coy, D. F., y Marx, M. H., "Competing responses and the partial reinforcement effect". *Journal of Experimental Psychology*, 1965, 70 (4), págs. 352-356.
Mc Guigan, F. J. *Thinking: Studies of language processes*. Appleton Century Crofts, Nueva York, 1966.
Mc Guigan, F. J. "Covert oral behavior and auditory hallucinations". *Psychophysiology*, 1966, 3 (1), págs. 73-80.
Mc Guigan, F. J. "Feedback of speech muscle activity during silent reading". *Science*, 1967, 157, págs. 579-580.
Mc Guigan, F. J. "Covert oral behavior as a function of quality of handwriting". *The American Journal of Psychology*, 1970, 83, 3, págs. 377-388.
Mc Guigan, F. J. "Covert oral behavior during the silent performing of language tasks". *Psychological Bulletin*, 1970, 74 (5) págs. 309-326.
Mc Guigan, F. J. y Bailey, S. C. "Covert response patterns during the processing of language stimuli". *Interamerican Journal of Psychology*, 1969, 3, págs. 289-299.
Mc Guigan, F. J. y Bailey, S. C. "Longitudinal study of covert oral behavior during silent reading". *Perceptual and Motor Skills*, 1969, 28, pág. 170.
Mc Guigan, F. J., Culver, V. y Kendler, T. S. "Covert behavior as a direct measure of mediating responses". *Conditional Reflex*, 1971, 6, págs. 145-152.
Mc Guigan, F. J., Keller, B. y Stanton, E. "Covert language responses during silent reading. En Mc Guigan (dir.), *Thinking Studies of covert language processes*. Appleton Century Crofts, Nueva York, 1966, págs. 176-185.
Mc Guigan, F. J. y Pavek, G. V. "On the psychophysiological identification of covert non oral language processes". *Journal of Experimental Psychology*, 1972, (2), págs. 237-245.
Mc Guigan, F. J. y Rodier, W. I. "Effects of auditory stimulation on covert oral behavior during silent reading". *Journal of Experimental Psychology*, 1968, 76, págs. 649-655.
Mc Kee, J. B. y Rile, D. A. "Auditory transposition in six year old children". *Child Development*, 1962, 33, págs. 469-476.
McKintosh, N. J. "Extinction of a discrimination habit as a function of overtraining". *Journal of Comparative and Physiological Psychology*, 1963, 56, págs. 842-847.
McKintosh, N. J., "Selective attention in animal discrimination learning". *Psychological Bulletin*, 1965, 64 págs. 124-150.
McKintosh, N. J. "From classical conditioning to discrimination learning". En Estes, W. K. (dir.), *Handbook of learning and cognitive processes*. Lawrence Erlbaum, Nueva York, 1975, 1, págs. 151-189.

Mac Neilage, P. F. "Electromyographic and acoustic study of the production of certain final clusters". *Journal of the Acoustical Society of America*, 1963, 35, págs. 461-463.
Mac Neilage, P. F. "Motor control of serial ordering of speech". *Psychological Review*, 1970, 77 (3), págs. 182-196.
Mac Neilage, P. F. y Rootes, T. P. "Speech production and perception in a patient with severe impairment of somesthetic perception and motor control". *Journal of Speech and Hearing Research*, 1967, 10 (3), págs. 449-467.
Magrain, S. A. "Short-term memory as a function of input modality". *Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 1967, (19), págs. 109-114.
Malloy, T. E. y Ellis, H. C. "Attention and cue-producing responses in response mediated stimulus generalization". *Journal of Experimental Psychology*, 1970, 83, págs. 191-200.
Maltzman, J. "Theoretical conceptions of semantic conditioning and generalization". En Dixon, T. R. y Horton, D. L. (dir.), *Verbal Behavior and general behavior theory*. Prentice Hall, Englewood Cliffs, N. J., 1968.
Marsh, G. "Effect of overtraining on reversal and non-reversal shifts in nursery school children". *Child Development*, 1964, 35, págs. 1 367-1 372.
Marsh, G. y Sherman, M. "Verbal mediation of transposition as a function of age level". *Journal of Experimental Child Psychology*, 1966, 4 (1), págs. 90-98.
Marx, K. y Engels, F. *L'idéologie allemande*. Editions Sociales, París, 1970.
Massaro, D. W. "Pre-perceptual images, processing time and perceptual units in auditory perception". *Psychological Review*, 1972, 79, págs. 124-145.
Meichembaum, D. y Goodman, J. "The developmental control of operant motor responding by verbal operants". *Journal of Experimental Child Psychology*, 1969, 7 (3), págs. 553-565.
Melzack, R. y Scott, T. H. "The effects of early experience on the response to pain". *Journal of Comparative and Physiological Psychology*, 1957, 50, pág. 155.
Merckle, P. M. "Processing capacity and short-term memory". *Psychonomic Science*, 1969, 17 (6), págs. 363-364.
Milgran, N. A. y Furth, H. G. "Position reversal versus dimension reversal in normal and retarded children". *Child Development*, 1964, 35, págs. 701-708.
Milgran, N. A. y Noce, J. S. "Relevant and irrelevant verbalization in discrimination and reversal learning by normal and retarded children". *Journal of Educational Psychology*, 1968, 59, págs. 169-175.
Miller, A. W. "Relationships of awareness to verbal learning efficiency and meaning change". *Psychological Reports*, 1966, 19, págs. 875-883.
Miller, A. W., Jr. y Barsness, W. D. "Extinction, stimulus generalization an partial reinforcement for higher order meaning conditioning". *Psychological Reports*, 1969, 24 (1), págs. 288-290.
Miller, A. y Clark, N. "Counterconditioning, neutral conditioning and extinction effects for the meaning of non-sense syllables". *Psychonomic Science*, 1969, 16(6), págs. 297-298.
Miller, G. A. "Some psychological studies of grammar". En Anderson, R. C. y Ausubel, D. P. (dir.), *Readings in the Psychology of cognition*. Holt, Reinhart and Winston, Inc., Nueva York, 1965.
Miller, N. E. "Learning of visceral and glandular responses". *Science*, 1969, 163, págs. 434-445.

Miller, S. A., Shelton, J. y Flavell, J. H. "A test of Luria's hypothesis concerning the development of verbal self-regulation". *Child Development*, 1970, 41 (3), págs. 651-665.
Moffett, A. y Ettlinger, G. "Opposite responding in two senses modalities". *Science*, 1966, 153, págs. 205-206.
Montague, W. E., Hillix, W. A., Kiess, H. O. y Harris, R. "Variation in reports of coverts rehearsal and in STM produced by differential payoff". *Journal of Experimental Psychology*, 1970, 83 (2 Pt 1), págs. 249-254.
Montmollin, G. y Le Ny, J. F. "Conditionnement d'attitude et conditionnement verbal". *Psychologie Française*, 1962, págs. 67-74.
Moore, R. y Goldiamond, I. "Errorless establishment of visual discrimination using fading procedures". *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 1964, 7, págs. 269-272.
Morris, L. A. y Tempone, V. J. "Relational responding by elementary school children to a transposition task". *Child Development*, 1969, 40 (4), págs. 1 203-1 212.
Morse, W. H. "Intermittent reinforcement". En Honig, W. K. (dir.), *Operant behavior, areas of research and application*. Appleton Century Crofts, Nueva York, 1966, págs. 52-108.
Mowrer, O. H. "The psychologist looks at language". *American Psychologist*, 1954, 9, págs. 660-694.
Mowrer, O. H. *Learning theory and the symbolic processes*. Wiley, Nueva York, 1960.
Mueller, F. L. *Historia de la psicología*. Fondo de Cultura Económica, México, 1963.
Muntz, W. R. A. "Sensory processes and behavior". En Mc Gaugh, J. L., (dir.), *Psychobiology*. Academic Press, Nueva York, 1971, págs. 73-98.
Murdock, B. B., Jr. "Recent developments in short-term memory". *British Journal of Psychology*, 1967, 58, (3-4), págs. 421-433.
Murdock, B. B., Jr. y Walker, K. D. "Modality effects in free recall". *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*, 1969, 8, págs. 665-676.
Murray, D. J. "Vocalization-at-presentation and inmediate recall with varying presentation rates". *Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 1965, 17, págs. 47-56.
Murray, D. J. "The role of speech responses in short-term memory". *Canadian Journal of Psychology*, 1967*a*, 21, págs. 263-276.
Murray, D. J. "Overt versus covert rehearsal in short-term memory". *Psychonomic Science*, 1967*b*, 7, págs. 363-364.
Murray, D. J. "Articulation and acoustic confusability in short-term memory". *Journal of Experimental Psychology*, 1968, 78, págs. 679-684.
Netchine, S. *Etude génètique des concomitants electro-physiologiques de la plasticité du comportement. Rapport au Laboratoire de Psychobiologie de l'enfant*, París, 1970.
Nevin, J. A. "The maintenance of behavior". En Navin, J. A. y Reynolds, G. S. (dir.), *The study of behavior*. Scott, Foresman and Co., Glenview, Illinois, 1973, págs. 201-236.
Nevin, J. A. y Berryman, R. "A note on chaining and temporal discrimination". *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 1963, 6, págs. 109-113.
Newman, F. Q. y Benefield, R. L. "Stimulus generalization along the dimension of angularity". *Journal of Comparative and Physiological Psychology*, 1965, 60, págs. 59-63.

Norcross, K. J. "Effects of discrimination performance of similarity of previously acquired stimulus names". *Journal of Experimental Psychology*, 1958, 56, págs. 305-309.
Norcross, K. J. y Spiker, C. C. "The effects of type of stimulus pretraining on discrimination performance in preschool children". *Child Development*, 1957, 28, págs. 79-84.
Norcross, K. y Spiker, C. C. "Effects of mediated association on transfer in paired associate learning". *Journal of Experimental Psychology*, 1958, 55, págs. 129-134.
Norman, D. A. "Memory while shadowing". *Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 1969, 21 (1), págs. 85-93.
Noton, D. y Stark, L. "Scanpaths in eye movements during pattern perception". *Science*, 1971, 171, págs. 308-311.
Notterman, J. M., Schoenfeld, W. N. y Bersh, P. J. "Partial reinforcement and conditioned heart rate response in human subjects". *Science*, 1952, 115, 2 978, págs. 77-79.
Novikova, L. A. "Electrophysiological investigation of speech". En O'Connor, N. (dir.), *Recent Soviet Psychology*, Pergamon Press, Londres, 1963, págs. 210-226.
O'Connor, N. *Recent Soviet Psychology*. Pergamon Press, Londres, 1963.
O'Connor, N. "Speech and thought in severe subnormality". En P. H. Mussen. (dir.), "European research in cognitive development". *Monographs of the Society for the Research in Child Development* (No. 100), 1965, 30, 2, págs. 68-81.
O'Connor, N. y Hermelin, B. "Discrimination and reversal learning in imbeciles". *Journal of Abnormal Social Psychology*. 1959, 59, págs. 409-413.
Oleron, P. "Sur les effets assimilateurs et differenciateurs des etiquettes verbales". *Journal de Psychologie Normale et Pathologique*, 1967, 64 (4), págs. 431-450.
Olsson, J. E. y Furth, H. G. "Visual memory span in the deaf". *American Journal of Psychology*, 1966, 79, págs. 480-484.
Osgood, C. E. *Method and theory in experimental Psychology*. Oxford University Press, Nueva York, 1953.
Osgood, C. E. "A behavioristic analysis of perception and language as cognitive phenomena". En *Contemporary approaches to cognition*. Harvard University Press, Cambridge, Mass., 1957, págs. 75-118.
Osgood, C. E. "Comments on professor Bousfield's paper". En Cofer, E. N. (dir.), *Verbal learning and verbal behavior*. Mac Graw Hill, Nueva York, 1961, págs. 91-106.
Osler, S. F. y Shapiro, S. L. "Studies in concept attainement IV, the role of partial reinforcement as a function of age and intelligence". *Child Development*, 1964, 35 (3), págs. 623-634.
Overton, D. A. "State-dependent or ≪dissociated≫ learning produced with pentobarbital". *Journal of Comparative and Physiological Psychology*, 1964, 57 (1), págs. 3-12.
Parks, E. R. "The orientation reaction as a mediator of sensory preconditioning". *Psychonomic Science*, 1968, 11 (1), págs. 11-12.
Parks, T., Wall, C. y Bastian, J. "Intercategory and intracategory discrimination for one visual continuum". *Journal of Experimental Psychology*, 1969, 81, págs. 241-245.
Pavlov, I. *Oeuvres choisies*. Editions en langues etrangères, 2ª. edición, Moscú, sin fecha.

Pavlov, I. P. *Conditioned reflex.* Dover, Nueva York, 1960.
Pear, T. H. "Is thinking merely the action of language mechanisms?" *British Journal of Psychology,* 1920, 11, págs. 71-80.
Penfield, W. y Roberts, G. *Speech and brain mechanisms.* Princeton University Press, Princeton, 1959.
Penney, R. K., Seim, R. y Peters, R. D. "The mediational deficiency of mentally retarded children, I. The establishment of retardates mediational deficiency". *American Journal of Mental Deficiency,* 1968, 72 (4), págs. 626-630.
Peper, E. "Localized EEG alpha feedback training: a possible technique for mapping subjective conscious and behavioral experiences". En Shapiro, D. y colaboradores (dir.), *Biofeedback and self control.* Aldine Atherton, Chicago, 1973, págs. 262-270.
Perry, S. L. y Moore, J. W. "The partial reinforcement effect sustained through blocks of continuos reinforcement in classical eyelid conditioning". *Journal of Experimental Psychology,* 1965, 69, págs. 158-161.
Peterson, N. "Effect of monochromatic rearing on the control of responding by wavelength". *Science,* 1962, 136, págs. 774-775.
Pettifor, J. L. "The role of language in the development of abstract thinking: a comparison of hard-of-hearing and normal-hearing children on levels of conceptual thinking". *Canadian Journal of Psychology,* 1968, 22 (3), págs. 139-156.
Phelan, J. G. y Gustafson, Ch. W. "Reversal and non-reversal shifts in acute brain injured with injury diffusely localized". *Journal of Psychology,* 1968, 70 (2), págs. 249-259.
Phillips, L. W. "Mediated verbal similarity as a determinant of the generalization of a conditioned GSR". En Staats, A. W. (dir.), *Human Learning.* Holt Rinehart and Winston, Nueva York, 1964, págs. 164-172.
Piaget, J. "Le problème neurologique de l'interiorisation des actions en opérations reversibles". *Archives de Psychologie,* 1949, XXXII, 128, págs. 241-258.
Piaget, J. *Psicología de la inteligencia.* Psique, Buenos Aires, 1955.
Piaget, J. *La formación del símbolo en el niño.* Fondo de Cultura Económica, México, 1961.
Piaget, J. "El lenguaje y las operaciones intelectuales". En *Introducción a la psicolingüística.* Proteo, Buenos Aires, 1964, págs. 56-67.
Piaget, J. *Seis estudios de psicología.* Seix Barral, Barcelona, 1967.
Piaget, J. *Biología y conocimiento.* Siglo XXI, México, 1969.
Piaget, J. *Psychologie et Epistémologie.* Gonthier, París, 1970.
Piaget, J. e Inhelder, B. "L'image mentale". En *Traité de Psychologie Experimentale,* Tomo VII. Presses Universitaires de France, París, 1969.
Pick, H. L. "Perception in Soviet Psychology". *Psychological Bulletin,* 1964, 62, 1, págs. 21-35.
Pivik, T. y Foulkes, W. D. "NREM mentation: relation to personality, orientation time and time and night". *Journal of Consulting and Clinical Psychology,* 1968, 32, págs. 144-155.
Pliskoff, S. S. y Goldiamond, I., "Some discriminative properties of fixed ratio-perfomance in the pigeon". *Journal of the Experimental Analysis of Behavior,* 1966, 9, págs. 1-9.
Posner, M. I. "Characteristics of visual and kinesthetic memory codes". *Journal of Experimental Psychology,* 1967*a*. 75 (1), págs. 103-107.
Posner, M. I. "Short-term memory systems in human information processing". *Acta Psychologica,* 1967*b*, 27, págs. 261-284.

Posner, M. I. y Konick, A. F. "Short-term retention of visual kinesthetic information". *Organizational Behavior & Human Performance*, 1966, 1 (1), págs. 71-86

Poteat, B. W. y Karschau, R. A. "Generalization in short-term recognition of auditory verbal stimuli". *Psychonomic Science*, 1969, 17, 6, págs. 358-359.

Potts, M. "The effects of a morphological cue and distinctive verbal labels on the transposition responses of three, four and five years olds". *Journal of Experimental Child Psychology*, 1968, 6 (1), págs. 75-86.

Pryor, K. W., Haag, R. y O'Reilly, J. "The creative porpoise. Training for novel behavior". *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 1969, 12, págs. 656-661.

Randolph, J. J. "A further examination of collateral behavior in humans". *Psychonomic Science*, 1965, 3, págs. 227-228.

Ranken, H. B. "Language and thinking positive and negative effects of naming". *Science*, 1963, 141, págs. 48-50.

Rapaport, D. "Toward a theory of thinking". En Rapaport, D. (dir.), *Organization and Pathology of Thought*. Columbia University Press, Nueva York, 1951.

Ray, B. "Selective attention. The effects of combining stimuli which control incompatible behavior". *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 1969, 12, págs. 539-550.

Razran, R. "Extinction re-examined and re-analyzed: a new theory". *Psychological Review*, 1956, 63, págs. 39-52.

Razran, G. "Recent Soviet phyletic comparisons of classical and of operant conditioning". *Journal of Comparative and Physiological Psychology*, 1961, 54, págs. 357-365.

Razran, G. "The observable unconscious and the inferable conscious in current Soviet Psychology: Interoceptive conditioning, semantic conditioning and the orienting reflex". *Psychological Review*, 1961, 68, págs. 47-81.

Razran, G. "Empirical codifications and specific theoretical implications of compound-stimulus conditioning: Perception". En Prokasy (dir.), *Classical Conditioning: a Symposium*. Appleton, Nueva York, 1965, págs. 226-248.

Razran, G. *Mind in evolution, an East-West synthesis of learned behavior and cognition*. Houghton Mifflin Co., Boston, 1971.

Reed, H. B. "The existence and function of inner speech in thought processes". *Journal of Experimental Psychology*, 1916, 1, págs. 365-393.

Reese, H. W. "Verbal mediation as a function of age level". *Psychological Bulletin*, 1962, Vol. 59, (6) págs. 502-509.

Reese, H. W. "A reply to Youniss and Furth". *Psychological Bulletin*, 1963, Vol. 60, 5, págs. 503-504.

Reese, H. W. "The study of covert verbal and non verbal mediation". En Jacobs, A. y Sachs, L. B. (dir.), *The psychology of private events, perspectives on covert response systems*. Academic Press, Nueva York, 1971, págs. 17-38.

Reese, H. W. y Fieroes, P. G. "Overlearning and trasposition". *Child Development*, 1964, 35 (4), págs. 1 361-1 365.

Reid, R. L., "The role of the reinforcer as a stimulus". En Catania, A. C. (dir.), *Contemporary research in operant behavior*. Scott Foresman and Co., Glenview, Illinois, 1968, págs. 67-70.

Reitman, W. R. "Some Soviet investigations of thinking, problem solving and related areas". En Bauer, R. A. (dir.), *Some views on Soviet Psychology*. American Psychological Association, Washington, D. C., 1962.

Rescorla, R. A. y Salomon, R. L. "Two process learning theories: Relationships between Pavlovian conditioning and instrumental learning". *Psychological Review*, 1967, 74, págs. 151-182.

Rey, A. "L'evolution du comportement interne dans la representation du mouvement". *Archives de Psychologie*, 1948, XXXII, 127, págs. 208-234.

Reynolds, G. S. "Attention in the pigeon". *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 1961, 4, págs. 203-208.

Reynolds, G. S. "Contrast, generalization and the process of discrimination". *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 1961, (4), págs. 289-294.

Reynolds, G. S. "Operant extinction near zero". *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 1964, 7, 2, págs. 173-176.

Reynolds, G. S. "Temporally spaced responding by pigeons, development and effects of deprivation and extinction". *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 1964, 7, págs. 415-421.

Rheinghold, H., Gewirtz, J. L. y Ross, H. W. "Social conditioning of vocalizations in the infant". *Journal of Comparative and Physiological Psychology*, 1959, 52, págs. 68-73.

Richard, J. F. *Généralisation du signal et de la réponse*. Presses Universitaires de France, París, 1966*a*.

Richard, J. F. "Nature et rôle de l'element médiateur dans la généralisation médiate". *Psychologie Française*, 1966*b*, 11, 5, págs. 17-27.

Richard, J. F. "Le rôle médiateur du langage". *Bulletin de Psychologie*, 1966*c*, 247, XIX, págs. 550-556.

Riesen, A. H. "Studying perceptual development using the technique of sensory deprivation". *Journal of nervous and mental diseases*, 1961, 132, págs. 21-25.

Riesen, A. H. "Arrested vision". En Coopersmith, A. (dir.), *Frontiers of Psychological Research*. W. H. Freeman and Co., Londres, 1966, págs. 170-173.

Riesen, A. H. y Aarons, L. "Visual movement and intensity discrimination in cats after early deprivation of pattern vision". *Journal of Comparative and Physiological Psychology*, 1959, 52, págs. 142-149.

Rilling, M. E. "Number of responses as a stimulus in fixed interval and fixed ratio schedules". *Journal of Comparative and Physiological Psychology*, 1967, 63, págs. 60-65.

Roberts, B. H., Greenblatt, M. y Solomon, H. C. "Movements of the vocal apparatus during auditory allucinations". *American Journal of Psychiatry*, 1951, 108, págs. 912-914.

Roessler, R. L. y Brodgen, W. J. "Conditioned differentiation of vasoconstriction to subvocal stimuli". En Mc Guigan, F. J. (dir.), *Thinking, Studies of language processes* (ed. cit.), págs. 187-198.

Rofwarg, H. P., Muzio, J. N. y Dement, W. C. "Ontogenetic development to the human sleep-dream cycle". *Science*, 1966, 152, págs. 604-619.

Rosenbaum, M. E. "Effect of direct and vicarious verbalization on retention". *Child Development*, 1962, 33, págs. 103-110.

Rossman, J. L. y Goss, A. E. "The acquired distinctiveness of cues: the role of discriminative verbal responses in facilitating the acquisition of discriminative motor responses". *Journal of Experimental Psychology*, 1951, 42, págs. 173-182.

Rothblat, S. A. y Wilson, W. A., Jr. "Intradimensional and extradimensional shifts in the monkey within and across sensory modalities". *Journal of Comparative and Physiological Psychology*, 1968, 66, págs. 549-553.

Round, G. H. y Poffenberg, A. T. "The measurement of implicit speech reactions". En Mc Guigan, F. J. (dir.), *Thinking: Studies of language processes* (ed. cit.).
Rozelle, R. M. "Meaning established by classical conditioning: failure to replicate". *Psychological Reports*, 1968, 22, págs. 889-895.
Ruch, F. L. y Zimbardo, P. G. *Psicología y vida*. Trillas, México, 1976.
Rudell, R. G. "Transposition of responses to size in children". *Journal of Comparative and Physiological Psychology*, 1958, 51, págs. 386-390.
Rushton, W. A. H. "The retinal organization of vision in vertebrates". En *Biological Receptor Mechanisms* (simposio de la Sociedad para la Biología Experimental). Cambridge University Press, Cambridge, 1962, págs. 13-31.
Russell, W. A. y Storms, L. H. "Implicit verbal chaining in paired associate learning". En Staats (dir.), *Human Learning* (ed. cit.), págs. 197-213.
Salzinger, K. "The problem of response class in verbal behavior". En Salzinger, K. y Salzinger S. (dir.), *Research in verbal behavior and some neurophysiological implications*. Academic Press, Nueva York, 1967, págs. 35-54.
Sanders, B. "Factors affecting reversal and non-reversal shifts in rats and children". *Journal of Comparative and Physiological Psychology*, 1971, 74, 2, págs. 192-202.
Sasmor, R. M. "Operant conditioning of a small-scale muscle response". *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 1966, 9, págs. 69-85.
Schaeffer, B. y Ellis, S. "The effects of overlearning on children's non reversal and reversal learning using unrelated stimuli". *Journal of Experimental Child Psychology*, 1970, 10, págs. 1-7.
Schaeffer, M. S. y Gerpuy, I. R. "The effect of stimulus naming on the discrimination learning of kindergarden children". *Child Development*, 1955, 26, págs. 221-240.
Schaif, B. "Critical bands". En Tobias, J. B. (dir.), *Foundations of modern auditory theory*. Academic Press, Nueva York, 1970.
Schliesser, H. F. y Coleman, R. "Effectiveness of certain procedures for alteration of auditory and oral tactile sensation for speech". *Perceptual and Motor Skills*, 1968, 26, págs. 275-281.
Schmidt, R. A. y Christina, R. W. "Propioception as a mediator in the timing of motor responses". *Journal of Experimental Psychology*, 1969, 81, (2), págs. 303-307.
Schoenfeld, W. N. y Cumming, W. W. "Behavior and perception". En Koch, S. (dir.), *Psychology: A study of a Science*. Mc Graw Hill, Nueva York, 1963, 5, págs. 213-252.
Schubert, J. "The URB Apparatus: An experimental procedure for the investigation of the development of verbal regulation of behavior". *Journal of Genetic Psychology*, 1969, 114, (2), págs. 237-252.
Schwartz, B. y Williams, R. "Discrete trials spaced responding in the pigeon: the dependence of efficient performance on the availability of a stimulus for collateral pecking". *Journal of the Experimetnal Analysis of Behavior*, 1971, 16 (2), págs. 155-160.
Segal, E. F. "Behavioral interaction under concurrent spaced-responding variable-interval schedules of reinforcement". *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 1961, 4, págs. 263-266.
Segal, E. F. y Holloway, S. M. "Timing behavior in rats with water drinking as a mediator". *Science*, 1963, 140, págs. 888-889.

Segal-Rechtschaffen, E. "Reinforcement of mediating behavior on a spaced-responding schedule". *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 1963, (6), 1, págs. 39-46.
Seligman, M. E. P. "On the generality of the laws of learning". *Psychological Review*, 1970, 77, 5, págs. 406-418.
Shapiro, S. I., Palermo, D. S. y Peastrel, A. L. "GSR Conditioning of mediators in a paried associate task". *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*, 1968, 7 (1), págs. 215-216.
Sheffield, F. D., "Relation between classical conditioning and instrumental learning". En Prokasy, W. F. (dir.), *Classical conditioning, A symposium*. Appleton Century Crofts, Nueva York, 1965, págs. 302-322.
Shipley, W. C. "An apparent transfer of conditioning". *Journal of General Psychology*, 1933, 8, págs. 382-391.
Shipley, W. C. "Indirect conditioning". *Journal of General Psychology*, 1935, 12, págs. 337-357.
Sidman, M. "Generalization gradients and stimulus control on delayed matching-to-sample". *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 1969, 12 (5), págs. 745-757.
Sidman, M. y Fletcher, F. G. "A demonstration of auto-shaping with monkeys". *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 1968, 11 (3), págs. 307-309.
Sinclair-de-Zwart, H. *Acquisition du langage et developpement de la pensée*. Dunod, París, 1967.
Sinclair-de-Zwart, H. "Conduites verbales et deficits operatoires". *Acta Neurologica Psychiatrica Bélgica*, 1967*b*, 67 (11), págs. 852-860.
Skinner, B. F. *The behavior of organisms*. Appleton Century Crofts, Nueva York, 1938.
Skinner, B. F. *Science and human behavior*. The Mac Millan Company, Nueva York, 1953.
Skinner, B. F. *Verbal behavior*. Appleton Century Crofts, Nueva York, 1957.
Skinner, B. F. "Behaviorism at fifty". En Wann, T. W. (dir.), *Behaviorism and Phenomenology*. The University of Chicago Press, Chicago, 1964, págs. 79-108.
Skinner, B. F. *Contingencias de reforzamiento: análisis teórico*. Trillas, México, 1979.
Skinner, B. F. *Cumulative record*, Appleton Century Crofts, Nueva York, 1972.
Skinner, B. F. "The generic nature of the concepts of stimulus and response". En *Cumulative Record, a selection of papers*, 3ª Edición. Appleton Century Crofts, Nueva York, 1972, págs. 458-478.
Slama-Cazacu, T. La dynamique des relations entre la pensée et le langage dans l'ontogenèse". *Revue Roumaine des Sciences Sociales, Serie de Psychologie*, 1969, 9 (2), págs. 167-180.
Slamecka, N. A. "A methodological analysis of shift paradigms in human discrimination learning". *Psychological Bulletin*, 1968, 69, págs. 423-438.
Slucki, H., Adam, G. y Porter, R. W., "Operant discrimination of an interoceptive stimulus in rhesus monkeys". *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 1965, 8 (6), págs. 405-413.
Smedslund, J. "Les origines sociales de la décentration". En *Psychologie et Epistemologie génetiques*, 1966, op. cit, págs. 159-167.
Smiley, S. S. y Weir, M. W. "The role of dimensional dominance in reversal and non-reversal shift behavior". *Journal of Experimental Child Psychology*, 1966, 4, págs. 296-307.

Smith, A. A., Malmo, R. B. y Shagass, Ch. "An electromyographic study of listening and talking". *Canadian Journal of Psychology*, 1954, 8 (4), págs. 219-227.
Smith, C. R. "Articulation problems and ability to store and process stimuli". *Journal of Speech and Hearing Research*, 1967, 10, págs. 348-353.
Snyder, F. "The physiology of dreaming". *Behavioral Science*, 1971, 16, 1, págs. 31-44.
Sokolov, A. N. "La parole intérieure dans la pensée concrète". En *Recherches Psychologiques en URSS*. Editions du progrès, Moscú, 1966, págs. 133-176.
Sokolov, A. N. "Speech-motor afferentation and the problem of brain mechanisms of thought". *Soviet Psychology*, 1967, (VI), 1, págs. 3-15.
Sokolov, A. N. *Inner speech and thought*. Plenum, Nueva York, 1972.
Sokolov, E. N. "Neuronal models and the orienting reflex". En Mary Brazier (dir.), *The central nervous system and behavior*. Josiah Macy, Jr. Foundation, Nueva York, 1960, págs. 187-206.
Sokolov, E. N. *Perception and the conditioned reflex*. Pergamon Press, Londres, 1963.
Solomon, R. L. y Turner, L. H. "Discriminative classical conditioning in dogs paralyzed by curare can later control discriminative avoidance responses in the normal state". *Psychological Review*, 1962, 69, págs. 202-219.
Soltysik, S. "Studies on the avoidance conditioning, II Diferentiation and extinction of avoidance reflexes". *Acta Biologicae Experimentalis*, 1960, 20, págs. 171-182.
Soltysik, S. y Kowalska, M. "Studies on avoidance conditioning: I. Relations between cardiac (type I) and motor (type II) effects in the avoidance reflex". *Acta Biologicae Experimentalis*, 1960, 20, págs. 157-170.
Spence, K. W. "The nature of response in discrimination learning". *Psychological Review*, 1952, 59, págs. 89-93.
Sperling, G. "The information available in brief visual presentations". *Psychological Monograph*, 1960, 74, No. 11 (todo el No. 498).
Sperling, G. "A model for visual memory tasks". *Human Factors*, 1963, 5, págs. 19-31.
Sperling, G. "Successive aproximations to a model for short-term memory". *Acta Psychologica*, 1967, 27, págs. 285-292.
Sperling, S. E. "Reversal learning and resistance to extinction: a review for the rat literature". *Psychological Bulletin*, 1969, 63, págs. 281-297.
Spiker, C. C. "Stimulus pretraining and subsequent performance in the delayed reaction experiment". *Journal of Experimental Psychology*, 1956, 52, págs. 107-111.
Spiker, C. C. "Experiments with children on the hypothesis of acquired distinctiveness and equivalences of cues". *Child Development*, 1956, 27, págs. 253-263.
Spiker, C. C. "Verbal factors in the discrimination learning of children". *Monographs of the Society for Research in Child Development*, 1963, 28, 2, págs. 53-69, (No. de series: 86.).
Staats, A. W. *Human Learning*. Holt Rinehart and Winston, Nueva York, 1964.
Staats, A. W. *Learning language and cognition*. Holt Reinhart and Winston, Nueva York, 1968.
Staats, A. W., Staats, I. K. y Furley, J. R. "Operant conditioning of serially ordered verbal responses". *Journal of General Psychology*, 1966, 74, págs. 145-155.

Stark, J. "Early language development and use". *Journal of Communication Disorders*, 1969 (2, 1), págs. 48-56.
Stephens, W. E. "Concept learning with three types of verbal labels". *Psychonomic Science*, 1968, 10 (6), págs. 225-226.
Stoyva, J. M. "Finger electromyographic activity during sleep, its relation to dreaming in deaf and normal subjects". *Journal of Abnormal Psychology*, 1965, 70 (5), págs. 343-349.
Stoyva, J. y Kamiya, J. "Electrophysiological studies of dreaming as the prototype of a new strategy in the study of consciousness". *Psychological Review*, 1968, 75, 3, págs. 192-205.
Studdert-Kennedy, M., Liberman, A. M., Harris, K. S. y Cooper, F. S. "Motor theory of speech perception: A reply to Lane's critical review". *Psychological Review*, 1970, 77 (3), págs. 234-249.
Sullivan, H. S. *Estudios clínicos de psiquiatría*. Psique, Buenos Aires, 1963.
Sutherland, N. S. *L'apprentissage du discernement chez les animaux*. Endeavor, 1964, 23, págs. 148-152.
Taber, J., Homme, L. E. y Csany, A. P. "The differentiation of human time estimations". *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 1961, 4, págs. 299-304.
Tarpy, R. M. y Marshall, J. F. "Effects of interference in STM with minimum covert rehearsal". *Psychological Reports*, 1969, 24 (3), págs. 723-726.
Tedford, W. H., Jr. y Kempler, B. "Directional effects on size transposition in preschool children". *Journal of Experimental Child Psychology*, 1968, 6 (3), págs. 394-401.
Tedford, W. H. y Rose, C. P. "Similarity of verbal and motor learning". *Perceptual and Motor Skills*, 1970, 30, pág. 774.
Terrace, H. S. "Errorless transfer of a discrimination across two continua". *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 1963, 6, págs. 223-232.
Terrace, H. S. "Stimulus control". En Honig, W. K. (dir.), *Operant behavior areas of research and application*. Appleton Century Crofts, Nueva York, 1966, págs. 271-344.
Terrace, H. S. "Conditioned inhibition in successive discrimination learning". En Boakes, R. A. y Halliday, M. S. (dir.), *Inhibition and learning*. Academic Press, Londres, 1972, págs. 99-151.
Thompson. *Introduction to Physiological Psychology*. Harper & Row, Nueva York, 1975.
Thomson, G. H. "Is thinking merely the action of language mechanisms?" II. *British Journal of Psychology*, 1920, 11, págs. 63-70.
Thorndike, E. L. *Animal intelligence experimental studies*. The Macmillan Company, Nueva York, 1911.
Tighe, L. S. "Effect of perceptual pretraining on reversal and non-reversal shifts". *Journal of Experimental Psychology*, 1965, 70 (4), págs. 379-385.
Tighe, T. J. y Tighe, L. S. "Perceptual learning in the discrimination processes of children: an analysis of five variables in perceptual pretraining". *Journal of Experimental Psychology*, 1968*a*, 77, 1, págs. 125-134.
Tighe, T. J. y Tighe, L. S. "Differentiation theory and concept-shift behavior. *Psychological Bulletin*, 1968*b*, 70, 6, págs. 756-761.
Trabasso, T., Deusch, J. A. y Gelman, R. "Attention in discrimination learning of young children". *Journal of Experimental Child Psychology*, 1966, 4 (1), págs. 9-19.
Trasman, M "Brief auditory storage: a modification of Sperling's paradigm applied to audition". *Acta Psychologica*, 1972, 36, págs. 161-170.

Tubbs, W. E. "Primate frontal lesions and the temporal structure of behavior". *Behavioral Science*, 1969, 14 (5), págs. 347-356.
Turvey, M. T. "On peripheral and central processes in vision: Inferences from an information-processing analysis of masking with patterned stimuli". *Psychological Review*, 1973, 80, págs. 1-52.
Uhl, N. P. "Intradimensional and extradimensional shifts as a function of amount of training and similarity between training and shift stimuli". *Journal of Experimental Psychology*, 1966, 72, págs. 429-433.
Ullman, L. P. y Krasner, L. *A psychological approach to abnormal behavior.* Prentice Hall, Englewood Clifts, Nueva Jersey, 1969.
Underwood, B. J. "Articulation in verbal learning". *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*, 1964, 3, págs. 146-149.
Underwood, B. J. y Wood, G. "Implicit responses and conceptual similarity". *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*, 1967, 6, págs. 1-19.
Valleala, R. T. "The temporal relation of unit discharge in visual cortex and activity of the extraocular muscles during sleep". *Archives Italiennes de Biologie*, 1967, 105, págs. 1-14.
Van Hekken, S. M. "The influence of verbalization on observation learning in a group of non-mediating children". *Human Development*, 1969, 12 (3), págs. 204-213.
Verhave, T. "Recent development in the experimental analysis of behavior". En Ulrich y colaboradores (dir.), op. cit., págs. 32-42.
Verplanck, W. S. "Unaware of where's awareness: some verbal operants-notates, moments and notants". En Staats, A. W. (dir.), *Human learning.* Holt Rinehart and Winston, Inc., Nueva York, 1964, págs. 278-289.
Vincent, M. "Rôle de langage à un niveau elementaire de pensée abstraite". *Enfance*, 1957, 4, págs. 443-464.
Vigotskì, L. S. *Pensamiento y lenguaje.* Lautaro, Buenos Aires, 1964.
Vogel, Y., Foulkes, D. y Trossman, H. "Ego functions and dreaming during sleep onset". *Archives of General Psychiatry*, 1966, 14, págs. 238-248.
Volokhov, A. A. "Comparative studies of the functional development of analyzer systems in animals in the process of ontogenesis". En Asratyan, E. A. (dir.), *Brain reflexes*, Vol. 22. Elsevier Publishing Co., Amsterdam, 1968, págs. 527-540.
Walker-Smith, G. J., Ale, A. G. y Findley, J. M. "Eye movement strategies involved in face perception". *Perception*, 1977, 6, No. 3, págs. 313-326.
Wallace, J. G. "Some studies of perception in relation to age". *British Journal of Psychology*, 1956, 47, págs. 283-297.
Wallerstein, H. "An electromyographic study of attentive listening". *Canadian Journal of Psychology*, 1954, 8, págs. 228-238.
Walter, W. G. *El cerebro viviente.* Fondo de Cultura Económica, México, 1961.
Ward, J. P., Gehle, A. P. y Doerfleim, R. S. "Cross-modal transfer of a specific discrimination in the bushbaby (Galago Senegalensis)". *Journal of Comparative and Physiological Psychology*, 1970, 73, 1, págs. 74-77.
Warren, D. H. y Cleaves, W. S. "Visual propioceptive interaction under large amounts of conflict". *Journal of Experimental Psychology*, 1971, (90), 2, págs. 206-214.
Watson, J. B. "Is thinking merely the action of language mechanisms?" V. *British Journal of Psychology*, 1920, 11, págs. 87-104.
Watson, J. B. "What is thinking?" En Mc Guigan, F. J. (dir.), *Thinking: Studies of language processes* (ed. cit.), págs. 9-16.

Wegener, J. G. "Cross-modal transfer in monkeys". *Journal of Comparative and Physiological Psychology*, 1965, 59, págs. 450-452.
Weiss, B. "The fine structure of operant behavior during transition states". En Schoenfeld, W. N. (dir.), *The theory of reinforcement schedules*. Appleton Century Crofts, Nueva York, 1970, págs. 277-311.
Whimbey, A. E. y Ryan, S. F. "Role of short-term memory and training in solving reasoning problems mentally". *Journal of Educational Psychology*, 1969, 60, págs. 361-364.
Wickens, D. y Briggs, G. E. "Mediated stimulus generalization as a factor in sensory preconditioning". *Journal of Experimental Psychology*, 1951, 42, págs. 197-200.
Wickens, D. D. "Conditioning to complex stimuli". *American Psychologist*, 1959, 14, págs. 180-188.
Wickens, D. D., "Compound conditioning in humans and cats". En Prokasy (dir.), op. cit., págs. 323-339.
Wickens, D. "Classical conditioning as it contributes to the analysis of some basic psychological processes". En Mc Guigan, F. J. y Lumsden, D. P. (dir.), *Contemporary approaches to conditioning and learning*. V. H. Winston & Sons, Nueva York, 1973, págs. 213-243.
Wilson, M. P. y Keller, F. S., "On the selective reinforcement of spaced responses". *Journal of Comparative and Physiological Psychology*, 1953, 46, 1, págs. 190-193.
Wilson, W. A., Jr. y Shaffer, O. C. "Intermodality transfer of specific discriminations in the monkey". *Nature*, 1963, 197, pág. 107.
Wolff, W. *Introducción a la psicología*. Fondo de Cultura Económica, México, 1953.
Wolff, J. L. "Concept-shift and discrimination reversal learning in human". *Psychological Bulletin*, 1967, 68, págs. 369-408.
Wolpe, J. W. *Psychotherapy by reciprocal inhibition*. Stanford University Press, Stanford, 1958.
Wolpert, E. "Studies in the psychophysiology of dreams: II An electromyographic study of dreaming". *AMA Archives of General Psychiatry*, 1960, 2, págs. 231-241.
Wozniak, R. H. "Verbal regulation of motor behavior, Soviet Research and non-Soviet replications". *Human Development*, 1972, 15 (1), págs. 13-57.
Wyrwicka, W. *The mechanisms of conditioned behavior*. Charles C., Thomas, Springfield, Illinois, 1972.
Youniss, J. E. "Concept transfer as a function of shifts age and deafness". *Child Development*, 1954, 35 (3), págs. 695-700.
Youniss, J. y Furth. "Reaction to a placebo, the mediational deficiency hypothesis". *Psychological Bulletin*, 1963, 60, 5, págs. 499-502.
Zaporoshetz, A. V. "The development of perception in the preschool child". En Mussen, P. H.(dir.), "European research in cognitive development". *Monographs of the Society for the Research in Child Development*, (No. 100), 1965, 30, 2, págs. 82-101.
Zaporoshetz, A. V. "Some of the psychological problems of sensory training in early childhood and the preschool period". En Cole, M. y Maltzman, I. (dir.), *A Handbook of contemporary Soviet Psychology*. Basic Books, Nueva York, 1969, págs. 86-120.
Zeiler, M. D. "Eliminating behavior with reinforcement". *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 1971, 16 (3), págs. 401-405.

Zikmund, V. "Objective manifestation of unconditioned stimulus imagination and its influence on forming conditioned optokinetic nystagmus". *Activitas Nervosa Superior*, 1964, 6, pág. 64.
Zimkin, N. J. *Mechanisms of speech*. Mouton, París, 1968.
Zuriff, G. E. "Collateral responding during differential reinforcement of low rates". En Dews, P. B. (dir.), *Festschrift for B. F. Skinner*. Appleton Century Crofts, Nueva York, 1970, págs. 113-118.

Simbología

Símbolo	*Significado*
op1 op2	Alternativas compatibles. El organismo puede emitir la operante 1 y 2 y recibir reforzamiento por ambas.
op1 op2	Alternativas excluyentes. Si el organismo emite op1 no puede recibir el reforzamiento ligado a op2.
o⟶	Cambio de condiciones después de la entrega de E+.
ExD	Cambio extradimensional. Conversión de un ED en EΔ y de este último en ED. Un cambio extradimensional implica que la R se extinga frente al antiguo ED ahora EΔ y que se dé a un nuevo E dentro de una dimensión distinta a la sujeta a extinción.
ID	Cambio intradimensional. Conversión de un ED en EΔ y de este último en ED. Este cambio implica que la R se extinga frente al antiguo ED ahora EΔ y que se de a un nuevo estímulo dentro de la misma dimensión del primer ED convertido en EΔ.
I	Cambio inverso. Conversión de un ED en EΔ y de este último en ED y cambio de la respuesta conformándose a las nuevas contigencias reforzantes.
$\overline{\text{I}}$	Cambio no inverso. Conversión de un ED en EΔ y de este último en ED. Dicho cambio implica que la respuesta se extinga frente al antiguo ED y que se ligue al EΔ anterior.
⟶	Conexión entre EC y RC.
⟶⊣	Consecuencia de una operante y reestablecimiento de las condiciones que precedieron a la emisión de la respuesta.
a, b, c	Dimensiones de los estímulos o modalidades de respuesta en los receptores. En el caso de las respuestas verbales designan a palabras distintas.
DL	Disponibilidad limitada. Si la respuesta no se da dentro de un periodo determinado, se pierde el reforzamiento.
ECG	Electrocardiograma.
EEG	Electroencefalograma.
EMG	Electromiograma.
op	Emisión de una R abierta.

[E]	Emisor.
E	Estímulo.
ev	Estímulo cinestésico de RV.
EC	Estímulo condicionado.
EΔ	Estímulo delta. Estímulo frente al cual no se entrega el reforzamiento.
EC1	Estímulo de mayor duración dentro de una secuencia de estímulos condicionados.
EC2	Estímulo de menor duración dentro de una secuencia de estímulos condicionados.
ED	Estímulo discriminativo. Estímulo frente al cual se entrega el reforzamiento.
EI	Estímulo incondicionado.
e	Estímulo interno.
er	Estímulo interno producido por una respuesta operante.
Eo	Estímulo neutral o estímulo todavía no sujeto a un apareamiento con un EI.
&	Estímulo pluridimensional o estímulo complejo.
E+	Estímulo reforzante.
EI+	Estímulo reforzante incondicionado.
EV	Estímulo verbal. Puede ser visual o auditivo.
$\longrightarrow$	Función que tiene EI de producir RI.
ITR	Intervalo de tiempo entre las respuestas.
IF	Intervalo fijo. Programa de reforzamiento que impone un tiempo fijo de entrega del reforzador.
IV	Intervalo variable. Programa de reforzamiento que impone un tiempo variable para la entrega del reforzador.
e $\multimap$ R	Lazos que hay entre una e y una R instrumental.
$\frac{1}{2}$ I	Medio cambio inverso. Modificación de la R únicamente ante la mitad de un conjunto de E.
nm	Nanómetro
r	Niveles cubiertos.
op	No emisión de una respuesta observable.
$\overline{\text{E}}$X	Operación de retirar el reforzamiento.
op	Operante.
1, 2, 3,	Orden de los estímulos o de las respuestas en el tiempo como exponente: Magnitudes en la fuerza de las respuestas. Después de vocales minúsculas: Valores de una dimensión.
(O)	Organismo.
OV	Organismo preverbal.
OV	Organismo verbal.
RGP	Reacción galvánica de la piel.
[R]	Receptor.
RO	Reflejo de orientación.

RD	Reflejo defensivo.
E+ heterogéneo	Reforzador que se aplica a un sistema distinto al que se está condicionando. Por ejemplo, la comida es reforzador heterogéneo de la respuesta de apretar la palanca.
E+ homogéneo	Reforzador que se aplica al mismo sistema que lo capta. Por ejemplo, la comida es reforzador homogéneo de la salivación.
rfc	Reforzamiento constante.
RDRL	Reforzamiento diferencial de tasas lentas. Para recibir el reforzamiento, las respuestas deben emitirse tras un determinado intervalo. Si una respuesta se da antes de dicho intervalo, se pierde el reforzador.
(E+) + ($\bar{E}$+)	Reforzamiento intermitente.
—|—|→	Relación sujeta a extinción o debilitamiento.
R	Respuesta.
RA	Respuesta autónoma.
$\mathcal{R}$	Respuesta compleja.
Respuesta β EMG:	Respuesta con latencia de más de 50 milisegundos, es componente del reflejo de orientación.
RC	Respuestá condicionada.
Rs	Respuesta de los receptores o respuesta sensorial.
Rob	Respuestas de observación.
Re	Respuesta de evitación.
Ri	Respuesta instrumental.
RM	Respuesta motora.
Rop	Respuesta operante.
RI	Respuesta o reflejo incondicionado.
Respuesta α EMG:	Respuesta que aparece a los 50 milisegundos después de presentado el estímulo. Se trata de una respuesta incondicionada.
Rsac	Respuesta sensorial acústica.
Rsg	Respuesta sensorial gustativa.
rsi	Respuesta sensorial interoceptiva.
Rsolf	Respuesta sensorial olfativa.
Rsp	Respuesta sensorial propioceptiva.
Rst	Respuesta sensorial táctil.
RsV	Respuesta sensorial visual.
R subop	Respuesta suboperante o respuesta preparatoria.
ra o R(a)	Respuestas acomodatorias de los receptores.
RAI	Respuestas asociativas implícitas.
rm	Respuestas de mediación.
$\bar{R}$	Respuestas no definidas antes de la inciación de un experimento. Respuestas no sujetas a las operaciones definidas de reforzamiento.
r → e	Respuestas reducidas que provocan una estimulación.

RV	Respuestas vocales o verbales.
ritmo α	Ritmo electroencefalográfico a 8-12 Hz.
ritmo β	Ritmo EEG a más de 12 Hz.
ritmo δ	Ritmo EEG a 1-3 Hz.
ritmo θ	Ritmo EEG a 4-7 Hz.
em	Señales internas.
Sistema al	Sistema de almacenaje.
Sistema γ	Sistema de fibras eferentes que conducen el impulso nervioso entre 20 y 44 metros por segundo.
Sistema α	Sistema de fibras eferentes que conducen el impulso nervioso entre 60 y 115 metros.
Sistema p	Sistema perceptivo.
TF	Tasa fija. Programa de reforzamiento que impone un número fijo de respuestas para la entrega de E+.
TV	Tasa variable. Programa de reforzamiento que impone un número variable de respuestas para la entrega de E+.
t	tiempo.
RA+	Tono autónomo parasimpático.
RA−	Tono autónomo simpático.

Índice de autores

A

Aarons, 23
Abell, 133, 383
Adam, 72
Adams, 154, 166, 290
Altman, 482
Acremame, 278, 356, 358
Anders, 286
Andersen, 83
André, 447
Anger, 203
Ankus, 263, 275
Anokhin, 113, 443
Antonitis, 106
Archer, 404
Aristóteles, 22
Arrington, 453
Aserinsky, 104
Ayllon, 391
Asratyan, 41, 137

B

Babika, 263
Babinski, 19
Baddeley, 255
Bailey, 84
Bain, 326
Baldridge, 104, 345
Baldrige, 345
Bam, 424
Barness, 133
Bartlet, 330
Baruk, 226
Basmajiau, 356
Bassin, 362
Bastian, 306, 307
Baumster, 287
Beach, 446
Beale, 407
Beckman, 30
Békézy, 256, 257
Belmont, 286, 484
Bem, 324
Benefield, 419
Berger, 413
Berlyne, 27, 426
Bernbach, 281
Berryman, 206, 213
Bersh, 402
Bijou, 394
Birch, 41, 318, 319, 404, 481
Birge, 305
Bitlerman, 41, 403, 408, 413
Blackmoore, 485
Blackwood, 288
Blank, 283, 450, 482
Bliss, 249, 279
Blom, 484
Blough, 202, 210, 220
Bousfield, 135
Boussion, 83
Bovet, 429
Brady, 200
Bransky, 414
Bridger, 66, 110, 482
Broadbent, 267, 270, 279
Brogden, 325, 396
Brown, 192, 216, 267, 347
Bruggs, 305
Brunner, 207, 428, 429

Bruno, 162
Bryant, 450
Bume, 429
Bush, 281
Buss, 64, 442
Bykov, 44, 68, 72

C

Caied, 263
Camizzo, 289
Campbell, 401
Campione, 443
Cantor, 299
Capehort, 408
Carmean, 304
Carmona, R, 157
Caron, 333
Carrick, 379
Casanueva, H., 373
Catania, 200, 207
Clark, 133, 200
Cofer, 119, 295
Cohen, 281
Cole, 290, 481
Coleman, 381
Condon, 492
Conrad, 251, 285
Cooper, F., 82, 308
Coppock, 44, 46, 170
Cotler, 396
Cowran, 142
Craick, 257
Cristina, 209
Cross, 296, 306
Culver, 452
Culler, 396
Cumming, 96, 212, 218, 237
Curts, 329
Cutts, 207

CH

Chase, 81, 168
Chernomordikov, 424
Chi-Chung, 426
Chimsky, 446
Chistovich, 81
Chomsky, 230, 231, 239, 367
Chorover, 481
Chow, 480

D

Dahler, 446
D'Amato, 269
Darnell, 429
Darrow, 256
Davidowitz, 176
Davison, 236, 433
Dean, 325
Debold, 281
De Leon, 482
Dement, 104, 117, 334
Denny, 390
Deutsch, 414
Dews, 287
Dietze, 299
Diufhuis, 418
Divac, 75
Dixon, 383
Doerffein, 485
Dollard, 62, 298
Dormic, 258
Dornbush, 259
Doty, 179
Dumoulin, 278
Duncan, 141

E

Earhard, B., 142
Earhard, M., 142
Eckerman, 182
Edfett, 83
Ehrlich, 139
Eidmann, 329
Eimas, 408
Elkonin, 108
Elridge, 163
Elliot, 283
Ellis, 286, 306, 408
Ellson, 102
Ellworth, 84
Engels, F., 22
Enzie, 47
Erhard, 141
Erlebacher, 404
Erlich, 68
Estes, 391
Etkin, 269
Etlinger, 478, 481

F

Faoborg, 83
Fehr, 289
Feltz, 99
Ferraro, 396
Ferster, 198, 401
Fiero, 448
Findley, 194, 196, 371
Flavell, 274, 289, 323
Fletcher, 192, 216
Foley, 119
Follin, 110
Fordyce, 397
Foulkes, 345, 346
Freedman, 141
Freud, 235, 346
Fromkin, 363
Fry, 308
Funkhouse, 281
Furleg, 226
Furth, 283, 285, 447

G

Gaeger, 365
García, 21, 228
Garret, 379
Garvill, 481
Gassette, 403
Gavalar, 71
Gaydos, 481
Geiger, 329
Geivertz, 223
Gelile, 485
Gelman, 414
Gerard, 276
Gerby, 304
Gerjouy, 302
Germona, 386
Gerner, 433
Gibbs, 168
Gibson, 294
Gilden, 168
Gilson, 255
Glasman, 447
Gleitman, 396
Goldberg, 398
Goldiamond, 160, 180
Gollub, 394
González, 413
Goodman,, 317
Gormezano, 435
Goss, 302, 330
Goto, 83, 308
Gottsdanler, 453
Goulet, 444
Granit, 53, 316, 353, 435
Gray, 234, 453
Green, 333
Greenblar, R., 334
Greenwald, 166, 167
Gregory, 279
Grice, 43, 144, 169
Gruen, 482
Grunbaum,62
Guildfoyle, 168
Guirgea, 179
Gumenick, 291
Gusinov, 443
Guthrie, 51, 158, 328, 391
Guttman, 395
Guyton, 56

H

Hagel, 366
Hagen, 281
Hall, 143
Ham, 309
Hambach, 403
Hamel, 53
Hammack, 401
Hardick, 84
Harms, 288
Harris, 306, 308, 363
Harrison, 63
Harrow, 442
Hartline, 272
Hartmann, 283, 350
Harvey, 81, 169
Hayes, 142
Heal, 414
Hearnshaw, 263
Hearst, 394
Hefferline, 117, 160, 162
Held, 23
Hemelin, 450

Hernstein, 399
Hillig, 288
Hintzman, 253
Hjertholn
Hober, 290
Hodos, 200
Holleway, 202
Honzik, 154, 280
Horowitz, 446
Horton, 142
House, 298, 407, 414
Hovland, 661, 290
Hull, 27, 28, 51, 157, 249, 279
Humphrey, 118, 329
Hunter, 43, 169
Hurwitz, 386
Hutt, 401

I

Inglis, 263, 269
Inhelder, 103
In-Mao-Liu, 381, 382
Isaacs, 217

J

Jacobson, 118, 332, 333
James, W., 153
Jarvis, 323
Jaynes, 404
Jeffrey, 305
Jenkins, 63, 216
John, 64
Johnson, 436
Jus, 476

K

Kail, 361
Kalish, 395
Kamiya, 18, 254, 346
Kapostins, 209
Karamiyan, 179
Karp, 303
Kastiner, 447
Katz, 303
Kausler, 140
Kefford, 21
Kelleher, 203, 435
Keller, 83, 202
Kempler, 312
Kendler, H. H., 285, 287, 379, 444
Kendler, T. S., 441
Kenn, 289
Kennedy, 82, 308
Kenny, 289
Kierylowicz, 75
Killam, 64
Kimble, G. A., 42, 390
Kimmel, 70
Kimura, 279
Kingsley, 287
Kinsbourne, 454
Kleitman, 104
Knights, 298
Kofwarg, 345
Kohfeld, 44
Kohlberg, 365
Konich, 255
Konorski, 73, 98, 212, 213, 393
Konw, 286
Kopp, 296
Kowalski, 98
Kowalska, 53, 54
Kraik, 278
Kramer, 206, 345
Krasnagorski, 44, 170
Krasner, 236
Krauss, 297
Kravkov, 116
Kreenan, 176
Kress, 288
Kuan-Pei-Tzce, 263
Kuenne, 447
Kurtz, 290

L

Lacey, 48
Lackman, 435
Lambert, 226
Landaver, 361
Lane, 82, 296
Lange, 345
Lantz, 292, 297, 298
Larson, 346
Lashley, 53, 63, 153, 170
Laties, 200
Lenneberg, 292, 297

LeNy, J. F., 22, 38, 66, 309
León, S., 373
Leonard, 441, 442
Leontieu, 22, 308
Leroy, 83
Lewis, 396
Liberman, 306
Link, 288
Lipman, 396
Lippold, 355
Lisina, 99
Locke, 284, 354
Loewenthal, 364
Long, 401
Loovas, 314
Lorens, 256, 334
Lovell, 383
Lovibond, 71
Luiblinskaya, 298
Lundsdane, 42
Lunzer, 262
Luria, 81, 122, 215, 313, 318
Lysaught, 363

LL

Lleanes, 180

M

Mac Carthy, 285
Mac Corquodale, 230
Mac Farlane, 153
Mac Kintosh, 408, 419
Mac Neilage, 309, 353
Mc Connell, 447
Malinovsky, 424
Malmo, 308
Maltzman, 136, 305
Malloy, 306
Mandler, 141
Mankinen, 414
Markov, 369
Marsh, 311, 441
Marshall, 285, 289
Martin, 325
Marx, K., 22, 398
Masani, 278
Massaro, 418
Matjuxima, 136
Matyuxina, 137, 142
Max, 347
May, 401
Mc Allister, 408
Mc Coy, 398
Mc Gehee, 141
Mc Guigan, 83, 104, 252, 329,
Mc Intry, 290
Mc Kee, 312
Mc Namara, 390
Mechembaum, 274
Mednick, 135
Meichembaum, 317, 321
Melzack, 397
Merikle, 289
Michael, 391
Milgran, 259, 450
Miller, 62, 71, 99, 133, 298, 323
Minger, 286
Moffet, 485
Molander, 481
Montague, 288
Montmollin, 132
Moore, 484
Moro, 19
Morse, 160, 400
Morton, 304
Mowrer, 122, 125
Mueller, F. L., 22
Muntz, 478
Murdock, 142
Murply, 333
Murray, 290, 291
Muzio, 345

N

Netchine, 406, 476
Nevin, 206, 400
Newman, 419
Nissen, 480
Norcross, 140, 299
Norman, 255
Nose, 450
Noton, 425
Notterman, 402
Novikova, 362
Nygoard, 396

O

O'Connor, 450
Ogston, 492
Oleron, 119, 303
Oliver, 298
Olsson, 285
Ornstein, 345
Osgood, 42, 52, 136
Osler, 436
Ovchinnikova, 424
Overton, 477

P

Packs, 46
Palermo, 141
Paramanova, 319
Parks, 307
Paveck, 453
Pavlov, 18, 23, 46, 53, 152, 332, 418
Pear, 117, 330
Peastrel, 141
Peper, 254
Perera, 160
Perry, 402
Peterson, 63
Petrirnovich, 84
Pettifor, 236
Phelan, 450
Phillips, 120, 122
Piaget, 29, 287, 310, 322
Pick, H. L., 22, 308
Pink, 345
Pivik, 346
Platonov, 423
Pliskoff, 184
Poffinberger, 361
Porter, 72
Posner, 255, 257
Potts, 310, 450
Prazdinikova, 424
Price, 443
Prokofiev, 38
Pryor, 399
Pshonik, 180

R

Randolph, 207
Ranken, 293
Rapaport, 105
Rapen, 81, 168, 169
Raskin, 482
Ray, 420
Razran, 13, 66, 134, 137, 138, 179, 423,
Reed, 361
Reese, 448, 449
Reid, 390.
Reitman, 213, 373
Rescorla, 98
Revusky, 207
Rey. 333. 334
Reynolds, 200, 391, 419
Rheingold, 223
Richard, 63, 64, 66
Riesen, A. H., 22, 24
Riess, 134
Rile, 312
Rilling, 184
Rodier, 83
Rodríguez, 206
Roesler, 325
Roger, 408
Rootes, 309
Rose, 227
Rosov, 363
Ross, 200, 223
Rossman, 302
Rothblat, 485
Round, 361
Rozelle, 132
Ruch, 422
Ruddell, 312
Rudolph, 419
Rushtom, 247
Russell, 140
Ryan, 381

S

Sackman, 439
Sales, 290
Salzinger, 224
Sanders, 439
Sasmor, 176
Scott, 397
Schaeffer, 304, 408
Scharf, 417
Scheleiser, 381
Schmidt, 209

Schoenfeld, 96, 237
Schwartz, 206
Sechenov, 326
Segal, 202
Seligman, 228, 229, 231
Shagass, 308
Shankweiler, 82, 308
Shapiro, 141
Sheffield, 70
Shelton, 322
Shepard, 306
Sherman, 311
Sherrington, 73
Shinkman, 398
Shipley, 38, 39, 115, 170
Schubert, 110, 321
Sidman, 192, 216, 322, 421
Silfen, 442
Simmons, 43, 169
Sinclair, 429, 431
Sinmelhag, 392
Skinner, 19, 80, 236, 237, 238, 239, 243
Slama-Cazacu, 447
Slamecka, 442
Slucki, 72
Smedslund, 433
Smiley, 443
Smirnov, 78
Smith, 291, 310, 330
Smock, 429
Smolenski, I., 108
Snyder, 345
Sokolov, 88, 175, 176, 239, 274
Solomon, 98, 178, 334
Soltysik, 53, 75, 98, 178
Speling, 249
Spence, 64
Sperling, 241, 242, 249, 252, 404,
Spiker, 140, 213, 298
Staats, 99
Staddon, 392
Standfaft, 81, 169
Stanton, 83
Stark, 366
Steffre, 297, 298
Stein, 257
Stephens, 369
Storm, 140
Stoyva, 18, 346
Stricker, 329
Strimer, 325
Studdert, 82, 308
Suci, G., 52
Sulton, 81, 168
Sullivan, 365
Sutherland, 398, 416
Svare, 79
Sykes, 263, 275

T

Taber, 209
Tannembaum, 52
Tansey, 269
Tarpy, 289
Tedford, 312
Teford, 227
Tartakovsky, 433
Terrace, 159, 204, 407
Thomson, 330
Thorndike, 30, 106, 210
Throsheim, 290
Titchener, 329
Trabasso, 414
Treisman, 257
Tubbs, 276
Turner, 178
Turvey, 418

U

Uhl, 414
Ullman, 236
Underwood, 134, 142, 143
Upton, 53
Urban, 394

V

Valleala, 345
Van Houten, 419
Vaughn, 221
Verhave, 19
Verplanck, 173
Vigotsky, 274, 318, 353, 363
Vinagradova, 134
Vincent, 287
Vogel, 346
Voloknov, 66

W

Wade, 63
Walker, 257, 426
Walter, G., 149, 333
Wall, 307
Wallace, 143, 263, 275
Wallerestein, 308
Ward, 447, 485
Warren, 180
Washburn, 329
Watson, 117, 153, 330, 440
Weaver, 53
Weeir, 304, 443
Weinheimer, 297
Weiss, 200, 203
Wellf, 440, 441
Wepman, 483
Wertheimse, 208
Whimbley, 381
Whitman, 345
Wickens, 47, 48, 305
Wike, 390
Wilson, 202
Williams, 206
Winniek, 163
Wolff, 98, 425, 443
Wolpe, 58
Wolpert, 346
Wozniak, 323
Wynes, 446
Wyricka, 393

Y

Youniss, 283, 447
Yudovitch, 364

Z

Zaporozhets, 23
Zeaman, 407, 414
Zeiler, 389
Zeliony, 38
Zigler, 303
Zikmund, 104, 334
Zinkin, 278, 361, 373, 380
Zuriff, 206
Zwart, 430, 431

Índice analítico

Actos de puro estímulo, 27, 30, 38.
Afasia, 380, 478, 484
Aferentación en retorno, 25, 26, 389, 449
Alucinaciones, 67, 102, 105, 236
Apareamiento diferido a la muestra, 221. 269
Aprendizaje por contigüidad, 51
Aprendizaje sin errores, 158, 406
Arboles de multioperantes, 195
  y conducta sintáxica, 384
Asimetrías interhemisféricas, 455
Autoclíticos, procesos, 385
Automoldeamiento, 191

Cadenas de respuestas, 42, 47, 51, 113, 115, 165, 194, 199, 221, 338
Cambios extradimensionales, 407, 411, 436, 443
Cambios inversos, 402, 405, 407, 436
Cambios intradimensionales, 407, 411, 436, 443
Cambios no inversos, 403
Cinerradiografía, 360
Conceptuales, respuestas, 437
Condicionamiento, 20
  clásico, 27, 51, 96, 99, 110, 125, 176, 182, 188, 245
  cosa-signo, 126
  de respuestas autónomas, 70, 71, 99
  de segundo orden, 39, 110
  figural, 423, 426, 434
  hacia atrás, 21
  operante, 97, 99, 101, 107, 176, 182, 186, 189, 245
  signo-cosa, 127
  signo-signo, 128
  verbal, 224
Conocimiento, 27, 69
Conservación
  nociones de, 427
  de estímulos ausentes, 211, 212, 213, 221, 263, 265
Contracondicionamiento, 391
Contraste conductual, 391
Control
  bidimensional, 427, 429, 432
  multidimensional, 417, 423, 427, 433, 482
  transmodal, 80, 82, 93, 478, 482
  unidimensional, 164, 415, 419, 426, 428, 482
  unimodal, 94
  verbal de la conducta no verbal, 314, 317, 446, 451, 473
Curarización, 71, 99, 178

Deficiencia mediacional, 447, 482
  en el control, 447

en la producción, 446
Desarrollo
filogenético, 387, 403, 424, 434, 436
ontogenético, 65, 108, 317, 365, 383, 385, 387, 426, 436, 440, 446, 484
Dicótica, estimulación, 267
Discriminación
condicionada, 425
de estímulos, 64, 425
del lenguaje, 81

Electrocardiografía, 340
Electroencefalografía, 31, 33, 84, 336
Electromiografía, 30, 32, 83, 84, 331, 332, 336, 347, 358
Enmascaramiento
hacia adelante, 418
hacia atrás, 418
simultáneo, 419
Ensoñaciones, 117, 181, 236, 247, 344, 477
Estereotipo dinámico, 26, 152, 418, 451
Estímulos
bidimensionales, 283
condicionados, 21, 38, 74, 77, 105, 126, 130
compuestos, 48, 73, 136
delta, 107, 159, 191
discriminativos, 107, 159, 187, 191
incondicionados, 19, 24, 38, 74, 77, 126, 147
interoceptivos, 47, 54, 58, 69, 72, 180
multidimensionales, 240
nociceptivos, 28, 30, 43, 53
privados, 236, 254, 329
propioceptivos, 27, 36, 41, 42, 46, 51, 93, 105, 126, 130
Extinción, 158, 182, 207, 386
bajo cero, 396
y conducta emocional, 391, 393, 207
y contracondicionamiento, 158, 391
y no respuesta, 386, 389
y número de subsistemas, 388, 404, 474
pre-extinción simple
pre-extinción invertida

Frase, 38, 231, 370
mecanismo en la producción de la, 277, 367, 369, 484
organización lineal de, 380, 382, 384
Fuga de ideas, 380, 484

Generalización
de estímulos, 63, 119, 133, 411
mediada, 136
semántica, 133
Gestalt, 113, 262

Imaginación, 31, 70, 104, 117, 256, 333, 335, 347
Integración temporal, 261, 262, 275,
Interiorización de las respuestas, 37, 152, 274, 318
Intervalo de tiempo entre las respuestas (ITR), 200

Lectura,
problemas de, 483
silenciosa 82, 360

Memoria
de corto término, 250, 267, 271, 281, 381
de corto término en el sordomudo, 282
de corto término en el retardado, 286
icónica, 241, 250, 416
icónica auditiva, 256
icónica táctil, 249
icónica visual, 242, 256

Observación, respuestas de, 407, 411
Oculares, movimientos rápidos, 117, 247, 345, 475
Omisión, entrenamiento en, 70

Pensamiento, 105, 171, 173, 230, 256, 326, 328, 347, 361, 468
sin imágenes, 118
Percepción, 148
movimientos en la, 23
Precondicionamiento sensorial, 41, 177

Reforzamiento, 24, 231
a intervalo fijo (IF), 183, 207, 400
a intervalo variable (IV), 183, 196, 207, 400
a tasa fija (TF), 183, 184, 196, 266, 400
a tasa variable (TV), 183, 266, 401
condicionado, 39
continuo o constante, 183
diferencial de lento responder (RDLR), 393, 200
diferencial de otras respuestas (RDO), 389
heterogéneo, 97, 188
homogéneo, 97, 188, 349
incondicionado, 24, 79
intermitente, 396, 434
libre, 390
y conducta verbal, 232
Respuesta
acomodatoria, 104, 112, 148, 422
alfa miogénica, 175
asociativa implícita, 142
autónoma, 115, 124, 126, 130, 178
beta miogénica, 175, 187, 189
condicionada 25, 50, 51, 97, 130, 175, 187, 244
defensiva, 134, 175, 349
de orientación, 35, 46, 51, 134, 147, 165,175, 186, 188, 215, 262, 316, 335, 348, 386, 392. 395, 467, 475, 480, 485
desligables, 50, 55, 75
galvánica de la piel (RGP), 47, 120, 135,
incondicionada, 20, 25, 57, 130, 175, 187
instrumental, 28, 31, 55
ligada al estímulo, 52
mediatoria, 50, 54, 57, 62, 67, 71, 174, 179, 200, 436, 438, 441, 443, 445, 465, 468, 478, 484, 485
operante, 97, 106, 175, 187, 244, 351
sensorial, 78, 104, 112, 116, 132, 150, 222, 241
suboperante, 176, 189, 327, 332, 350
supersticiosa, 191
total, 50, 73
visceral, 53

Respuesta verbal, 77, 96, 109, 354
y dimensionalización de los estímulos, 281, 295
y discriminación de estímulos, 295, 299, 303
y discriminación temporal, 207
y estímulos ausentes, 213, 258, 281
y la mediación, 119, 139, 207
y memoria de corto término, 250, 287
y respuestas autónomas, 124, 132, 325
y respuestas instrumentales, 116
y respuestas sensoriales, 116, 218, 219, 250
y otras respuestas verbales, 138 139, 232, 275
Ritmo
alfa, 18, 287, 349
beta, 117, 349
teta, 117, 349
delta, 117, 287, 347, 349

Sacádicos, movimientos, 241, 425
Señal, 30, 105
anticipatoria, 78, 112, 116
autogenerada, 78, 108, 187, 315
de señales, 78, 108, 110
externa, 27, 151, 245
interna, 25, 27, 67, 119, 151, 177, 245
Simpraxis, 365
Sintaxis, 232, 364, 366, 369, 375
Síntesis
del lenguaje, 111, 237, 455, 458, 460, 473, 485
dimensionales, 111
heteromodales, 111, 223, 437, 486
intramodales, 223, 438
perceptivas, 238
Sobreaprendizaje, 403, 408, 441
Sobresombreado, 418

Transferencias del control, 156, 160
Transferencias transmodales, 447, 484

Variabilidad
de los estímulos, 62
de las respuestas, 106, 398
mecanismos de 386