

PROBLEMAS EMPÍRICO-TEÓRICOS QUE LA TEORÍA DE RESPUESTAS PREPARATORIAS PRESENTA EN CONDICIONAMIENTO CLÁSICO

SALVADOR ALGARABEL *

Spence Laboratories of Psychology
University of Iowa

TRADICIONALMENTE, los teóricos del aprendizaje han acudido a los principios de contigüidad y/o efecto para explicar la adquisición de respuestas en cualquier procedimiento de condicionamiento. El primer concepto, asociación por contigüidad (Estes, 1950, Guthrie, 1930; Smith y Guthrie, 1921), fue durante largo tiempo el principio explicativo predominante en el paradigma de condicionamiento clásico. De hecho, el condicionamiento clásico fue considerado durante algún tiempo como la operacionalización de la ley asociacionista de la contigüidad. Hubo, sin embargo, intentos tempranos en la psicología americana por asociar condicionamiento clásico y ley del efecto (por ej., Culler, 1938; Schlosberg, 1937; Zener, 1937), que siempre han recibido una atención especial en la literatura experimental.

* Mis reconocimientos al Dr. Gormezano por la ayuda prestada en la redacción del presente manuscrito. La solicitud de separatas debe hacerse, al autor, Spence Laboratories of Psychology, Department of Psychology, University of Iowa, Iowa City, IA 52242, USA.

Tal interpretación desde la perspectiva de la ley del efecto puede desglosarse en al menos dos posiciones diferentes. La primera añade al requerimiento de pura contigüidad entre estímulo, respuesta y reforzamiento, la condición de que el estímulo incondicionado tenga significado motivacional para el organismo.¹ Mientras que la segunda considera primordial la alteración de los efectos sensoriales del estímulo incondicionado por parte de la respuesta condicionada, como fuente de refuerzo y mecanismo necesario para el desarrollo de la respuesta condicionada. Este artículo es una revisión del origen y status presente de esta última posibilidad, que se ha convenido en llamar como teoría de respuestas preparatorias, o en ocasiones teoría del modelado de respuesta. Pavlov mismo (1927) puede considerarse antecedente del enfoque en base a la ley del efecto que aquí estamos considerando. Por lo tanto comenzaremos este breve análisis histórico con una presentación de su planteamiento para posteriormente introducir una revisión selectiva de los datos sobre los que la teoría se formuló originalmente (Schlosberg, 1937) al igual que una revisión más extensa de su estado empírico y teórico actual.

Históricamente, el mayor problema con el que una teoría del condicionamiento clásico basada en la ley del efecto se ha enfrentado, se resume en la especificación de una variable dependiente adecuada, sensible a la supuesta fuente de refuerzo. Dos estrategias, cuya eficacia consideramos posteriormente, se han seguido para evaluar los efectos de la respuesta condicionada. En primer lugar, ha habido intentos para deducir tales consecuencias a partir del escrutinio de diversos aspectos topográficos de la respuesta condicionada (por ej., Ebel y Prokasy, 1963). En segundo lugar, se ha procedido a situar bajo control experimental la fuente implícita de refuerzo por medio de procedimientos de omisión (Sheffield, 1965). Es decir, si el solapamiento de la respuesta condicionada y el estímulo incondicionado mantiene y da lugar al desarrollo de la respuesta condicionada, entonces variaciones paramétricas del estímulo incondicionado contingentes con la respuesta condicionada tienen que

¹ El Hull de "Principles of Behavior" puede situarse dentro de esta orientación.

producir una situación óptima para el desarrollo de tal respuesta. La presente revisión empírica irá principalmente orientada por ambas estrategias, al mismo tiempo que revisaremos datos recientes sobre simulación instrumental de experimentos de condicionamiento clásico (Cantor y Wilson, 1981 a y b), procedimiento experimental no fácilmente asimilable a los anteriores.

ANTECEDENTES HISTÓRICOS

Pavlov, en su estudio del reflejo condicionado, se orientaba por un determinismo que tenía sus raíces en la tradición refleja cartesiana. De aquí nació su énfasis en las propiedades señalizadoras del estímulo —teoría de la substitución de estímulos—, y por lo tanto, en la contigüidad como mecanismo básico en la adquisición de la respuesta condicionada. Pavlov consideraba el reflejo innato como el bloque original a partir del cual la respuesta condicionada tenía que empezar a construirse. Esta nueva unidad, en este caso conductual, tenía el objeto de suministrar una mejor adaptación del organismo a su ambiente. Más allá de este énfasis en los aspectos predictivos del estímulo condicionado (1927, págs. 13-14), Pavlov consideró que el rol de los reflejos condicionados, en el marco concreto de la respuesta salivar, era alterar las consecuencias sensoriales del estímulo incondicionado, diluyéndolo en el caso del ácido en la boca, o haciéndolo más digerible en el caso del polvo de carne. Este tratamiento de los reflejos salivares parece indicar que tenían para él la función de una respuesta parcial de evitación, y por lo tanto, que Pavlov consideraba como aspecto importante de la respuesta condicionada su capacidad modificadora del estímulo incondicionado. Podemos decir, por lo tanto, que la interpretación de los fenómenos de condicionamiento clásico en términos de la ley del efecto está implicada en Pavlov mismo, aunque tal posibilidad nunca fue expresada experimentalmente de forma sistemática por él.²

² Para una revisión histórica más profunda de esta época, véase Algarabel, 1982; para un punto de vista diferente, véase Coleman y Gormezano, 1979.

El planteamiento explícito de la ley del efecto en condicionamiento clásico se facilitó de forma paradójica con el análisis basado en la pura contigüidad que Hull (1929) iba a hacer de la llamada respuesta de evitación.³ Hull consideraba que el propósito de la respuesta de evitación era liberar al animal de la estimulación nociocéptica que de otra forma encontraría repetidamente cuando recibiera el estímulo incondicionado. Pero el logro de esta meta significaba la entrada en funcionamiento de los procesos de extinción, puesto que el estímulo incondicionado no se iba a recibir. A la larga el ciclo inicial de adquisición-extinción tendría que repetirse indefinidamente produciendo, paradójicamente, un resultado no adaptativo. Debido a que tal paradoja era un sinsentido desde el punto de vista hulliano, Hull consideró que en la situación de evitación el proceso de extinción no operaba. De esta forma, por medio de un análisis fundamentalmente teórico, ya que no se especificaban las condiciones en las que tal suspensión podía llegar a producirse empíricamente, se dejaba el camino abierto a posteriores análisis, que ofrecerían tal mecanismo —la ley del efecto— por medio del cual tal planteamiento evolucionista sería considerado acertado.

Posteriormente, tanto Zener (1937) como Culler (1938), consideraron inválido un análisis del condicionamiento pavloviano en términos de pura contigüidad. Ambos consideraron la respuesta condicionada como una respuesta preparatoria en relación al estímulo incondicionado, enfatizando de esa forma su "efecto" sobre él. A pesar de este análisis, ninguno de ellos hizo una formulación explícita de una teoría basada en la ley del efecto. Fue Schlosberg (1937) quien finalmente hizo la primera versión explícita de tal teoría aplicada al paradigma pavloviano. Schlosberg (1934, 1935) estuvo durante algún tiempo probando el nivel de ejecución de grupos de animales entrenados con un paradigma de condicionamiento clásico defensivo versus evitación. Schlosberg observó en 1934 que sus dos grupos de animales no mostraban diferencias en ejecución, dentro de la precisión permitida por su experimento. Concluyó que la contigüidad por sí misma no parecía explicar completamente los datos, dado que el grupo cuya respuesta tenía la posibilidad de evitar el shock

³ Recuérdese que en esta época no existía distinción operacional entre condicionamiento clásico e instrumental.

mostraba el mismo nivel de ejecución. En su artículo de 1936, Schlosberg observó que uno de sus animales experimentales mostraba los ciclos de adquisición y extinción predichos por Hull en su artículo de 1929, e incluso que su grupo clásico era superior al de evitación.

Schlosberg, sin embargo, conocía la existencia de otros dos artículos; Hunter (1935) y Brogden, Lipman y Culler (1938),⁴ que demostraban la superioridad del grupo de evitación en relación al pavloviano, por lo que concluyó que las diferencias entre los diferentes experimentos eran perfectamente explicables si se consideraba la acción de un principio de efecto, y propuso la existencia de dos procesos de aprendizaje entrando en acción en sucesivos estadios. El estadio pavloviano, según la ley de la contigüidad, era responsable de la adquisición de la respuesta condicionada, y el instrumental, gobernado por la ley del efecto, era responsable de su mantenimiento. El análisis de Schlosberg estaba de acuerdo con el espíritu de la época porque aunque por diferentes razones y en contextos diferentes, diversos autores estaban proponiendo la distinción entre condicionamiento clásico e instrumental (por ej., Birch y Bitterman, 1942; Maier y Schneirla, 1942; Miller y Konorski, 1928; Skinner, 1937). En el mismo artículo, Schlosberg analizó una a una la mayoría de las preparaciones de condicionamiento clásico usadas en la época, ofreciendo razones "teóricas" por las que cabía esperarse la acción de la ley del efecto. En este análisis teórico, Schlosberg presentó la versión inicial explícita de una teoría basada en la ley del efecto, y debido a su detalle en la descripción de tal efecto, se convirtió en un antecedente directo de la teoría de respuestas preparatorias. El análisis de Schlosberg estaba tan de acuerdo con el espíritu de los tiempos que experimentos posteriores de Sheffield (1941, 1948, véase también 1965) demostrando la existencia de respuestas incompatibles en el experimento de Brogden et al., e implicando la invalidez de un análisis basado en él, pasaron prácticamente desapercibidos. El trabajo experimental llevado en la década de los cuarenta y principio de los cincuenta se centró mayormente en pruebas repetidas de la teoría de Hull y Tolman, que son tangenciales al problema que aquí estamos tratando. En 1955, Perkins comenzó a

⁴ Los resultados experimentales presentados en tal artículo eran conocidos desde al menos 1936.

formular la primera teoría moderna del condicionamiento clásico basada en la ley del efecto, que a continuación comenzamos a analizar teórica y empíricamente.

TEORÍA DE RESPUESTAS PREPARATORIAS

Como ya se ha indicado anteriormente, la teoría del modelado de respuesta o de respuestas preparatorias sostiene que la respuesta condicionada se adquiere y mantiene por los efectos atenuantes o intensificadores que tal respuesta tiene sobre las consecuencias sensoriales que produce el estímulo incondicionado. Alguno de sus teóricos utiliza a menudo el llamado principio de micromolaridad de Logan (1956), que afirma que los distintos índices tradicionales de una misma respuesta condicionada, deben considerarse más como dimensiones independientes que como aspectos diferentes y correlacionados de la misma respuesta.

Perkins (1955, 1968, 1971), enraizado en la tradición hulliana, pero directo continuador al mismo tiempo de Schlosberg, puede considerarse como el primer promotor de tal teoría.

Según Perkins la situación en la que el estímulo incondicionado y los postefectos de la respuesta condicionada están presentes es más "atractiva" para el sujeto experimental que la misma situación sin los postefectos de tal respuesta. Tal visión diferencial del refuerzo le lleva a postular un postefecto para la ausencia de respuesta condicionada. Tal postefecto de no respuesta, que originalmente trataba de explicar la conducta de extinción, es de status lógico dudoso, aunque a efectos presentes no ocupe un lugar imprescindible en la teoría, por lo que no le vamos a prestar mayor atención. Lo que sí nos interesa analizar aquí es la nueva aportación que tal visión diferencial del refuerzo hace a un análisis teórico del condicionamiento clásico. Según Perkins la única base para diferenciar condicionamiento clásico del instrumental reside a nivel de la observabilidad del refuerzo. En condicionamiento clásico los estímulos —el refuerzo— son internos, los postefectos de la respuesta condicionada versus los postefectos de la no respuesta. En procedimientos instrumentales el refuerzo diferencial implica la presencia

o ausencia de estímulos externos fácilmente distinguibles. Dado este punto de vista, resulta obvio que en una situación pavloviana el EC adquiere un valor de refuerzo secundario, puesto que, según Perkins, la atractividad diferencial entre las dos situaciones (presencia versus ausencia del estímulo incondicionado) se transmite a los antecedentes. Perkins acude a los experimentos de aprendizaje instrumental de elección, donde el animal tiene la oportunidad de elegir entre shock inevitable señalado o no, como confirmación de su hipótesis. Cuando tales experimentos se han llevado a cabo, el sujeto experimental prefiere el shock señalado (Badia, Harsh y Abbott, 1979; Furedy y Biederman, 1976; Lochkard, 1963; Perkins, Levis y Spencer, 1966), al no señalado. Perkins infiere por lo tanto, que el animal elige la opción que le da la posibilidad de emitir respuestas preparatorias instrumentales, gobernadas por la ley del efecto que atenúan los efectos del shock. Se sabe, en apoyo de Perkins, que si el "estímulo condicionado" tiene una duración de .5 o 1 segundo (Abbott y Badia, 1979), es decir un valor relativamente bajo, el sujeto experimental no muestra preferencia por el shock señalado, lo que parecería indicar que no tiene tiempo suficiente de emitir una respuesta preparatoria. Aunque, por otra parte, el hecho de que la preferencia por el shock señalado se haga sobre el no señalado aun en el caso de que la intensidad de shock usada en el primero sea varias veces superior al segundo, parece ir en contra de la posibilidad de que tales respuestas, si se han emitido, sean tan efectivas (Abbott y Badia, 1979). Sujetos humanos, por otra parte (Furedy y Doob, 1972; Furedy y Ginsburg, 1973; Furedy y Klajner, 1972) no indican en informes verbales que el shock señalado sea menos aversivo que el no señalado. En tiempos recientes (Perkins, 1981),⁵ Perkins ha modificado substancialmente la terminología de la teoría, aunque su falta de anclaje empírico permanece como problema irresuelto. Pero, además, la teoría se apoya en datos de condicionamiento instrumental en su modelo sobre condicionamiento clásico, lo que debilita su fuerza. Fanselow (1979) ha demostrado que tal preferencia por shock señalado se elimina pretratando a los sujetos experimentales con naloxona, que es un potentísimo antagonista de la morfina. Ello parece sugerir que el organismo moviliza en tal situación experimental

⁵ Comunicación Personal.

su sistema de endorfinas, lo que conlleva la producción de una analgesia temporal, por lo que el shock señalado, previsiblemente, es menos aversivo que el no señalado. Dada la implicación de tal sistema inhibitorio del dolor, cabe preguntarse si tal correlato fisiológico no podría identificarse con una respuesta preparatoria, en el sentido de Perkins. Es temprano todavía, y se necesita mayor trabajo experimental, para inclinarse por una u otra alternativa. Sin embargo, dos puntualizaciones cabe hacer a tal respecto. En primer lugar, la necesidad imperiosa de un análisis fisiológico de los fenómenos de condicionamiento, al menos siempre que se apele a variables intermedias, puesto que de otra forma la teoría se vuelve improbable. En segundo lugar, cabe cuestionar la identificación de un mecanismo homeostático tal como la producción de endorfinas, con una respuesta preparatoria en sentido conductual. No existe todavía una respuesta clara a esta última cuestión, aunque el hecho de que tal analgesia temporal sea clásicamente condicionable parece favorecer tal posibilidad. Es interesante hacer notar que el descubrimiento del rol conductual de las endorfinas puede suministrar un principio unificador básico para toda la conducta sostenida aversivamente (véase el importante hallazgo de Grau et. al., 1981), y que se necesita un estudio experimental extenso de la conducta de elección desde el punto de vista que aquí se discute, punto de vista del que casi se carece actualmente.

Volviendo de nuevo a un terreno más conductual, Boneau (1958) hizo unas observaciones interesantes en el estudio del condicionamiento palpebral humano, que iba a originar un intento mucho más serio que el de Perkins por operacionalizar la teoría de respuestas preparatorias. Después de una adquisición normal, utilizando un intervalo EC-EI fijo y una vez que la ejecución era estable, tal intervalo entre estímulos fue aumentado. Boneau observó que la situación temporal de la respuesta condicionada cambió desde el punto original, correspondiente al valor temporal EC-EI inicial, hacia uno nuevo más acorde con los nuevos parámetros temporales. Es decir, la latencia de la respuesta condicionada aumentó con aumentos en el intervalo EC-EI. En términos de la teoría del modelado de respuesta y del principio de micromolaridad de Logan estos datos empíricos significarían que si la función de la respuesta condicionada es alterar las consecuencias del EI; es decir, en el experimento de Boneau disminuir los efectos aversivos del chorro de aire

en la córnea, entonces con cambios en la situación temporal del EI, la antigua respuesta condicionada debería decrecer en fuerza y extinguirse, en la medida en que la nueva respuesta condicionada aumenta su nivel de ocurrencia justo en el punto temporal correspondiente a la nueva situación del EI. Posteriormente, Ebel y Prokasy (1963) confirmaron los datos de Boneau añadiendo la observación adicional de distribuciones simétricas de las latencias de las respuestas individuales alrededor de la posición temporal correspondiente al EI, sugiriendo la acción de un mecanismo de discriminación temporal. Sin embargo, un análisis detallado de los datos de Ebel y Prokasy muestra que con 200 milisegundos de intervalo entre estímulos, la distribución de respuestas es simétrica alrededor del punto temporal correspondiente al EI, mientras que a 500 u 800 milisegundos tal distribución de respuestas antecede tal punto temporal. Si el mecanismo de discriminación temporal se deteriora en función del aumento del intervalo entre estímulos, deberíamos esperar el resultado opuesto, debido que alrededor de la mitad de las respuestas con el intervalo de 200 milisegundos no están potencialmente disminuyendo la aversividad del chorro de aire sobre la córnea. De otra forma, la evidencia más fuerte en favor del mecanismo de discriminación temporal procede de la observación de que la distribución de respuestas se agrupa mucho más densamente en cortos que en largos intervalos entre estímulos.

Los datos experimentales de Prokasy no son en modo alguno universales. Por ejemplo, en la figura 1 se ha dibujado la evolución del histograma de latencias de comienzo del parpadeo de la membrana nictitante del conejo en respuesta a un shock eléctrico de 3 mA de intensidad, suministrado en la región paraorbital.

Obsérvese cómo la distribución de respuestas no se agrupa alrededor del comienzo del estímulo incondicionado. Tales datos están elaborados a partir de un experimento en el que los doce conejos recibían 30 ensayos reforzados a una luz, y otros 30 no reforzados, luz más tono en presentación simultánea.⁶ Por lo tanto, cada histograma está compuesto

⁶ Todos los datos originales a presentar en este artículo están elaborados a partir de tal experimento. Ha de hacerse notar que el tono adquirió un nivel excitatorio de un 23 %, en comparación con un grupo control no apareado

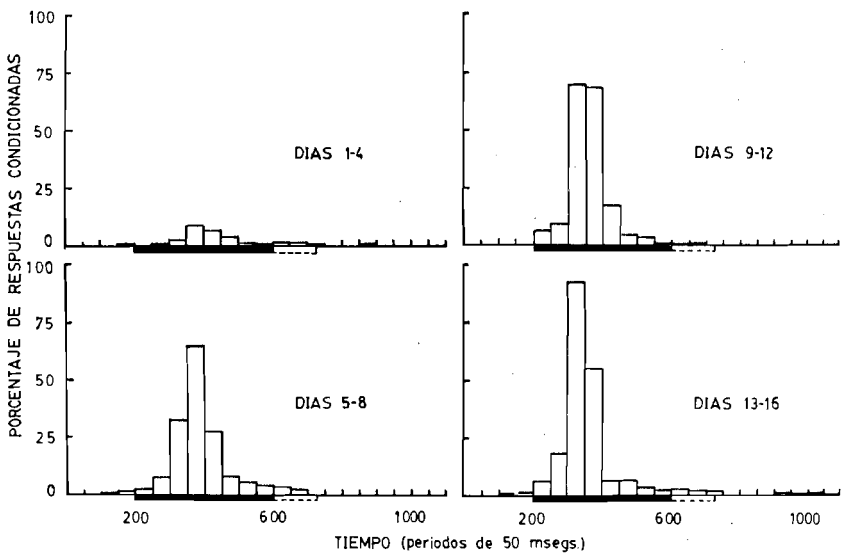


FIGURA 1. Histogramas de latencias de comienzo de la respuesta condicionada. La ordenada viene expresada en porcentajes relativos al valor máximo dado durante los 20 días que duró el experimento. La duración del estímulo condicionado está indicado con una barra negra, y la del hipotético estímulo incondicionado con una punteada. (El histograma correspondiente a los últimos 4 días de experimento no se muestra aquí)

de alrededor de 1.400 respuestas, ya que sólo las respuestas condicionadas puras que aparecían en los ensayos no reforzados se tomaron para construir los histogramas. Un quinto bloque de cuatro días (días 17-20 de entrenamiento) no presentado, mostraba el mismo patrón de tendencias. Más grave para la teoría de respuestas preparatorias —al menos en una formulación ingenua— la latencia de inicio de la respuesta disminuye (figura 2) con el entrenamiento, pero dentro de la precisión experimental permitida, no muestra inhibición de la demora, resultado que de obtenerse apoyaría la inferencia de un mecanismo de refuerzo.

(11 %). El experimento tuvo una duración de 20 días, aunque el porcentaje de respuestas a la luz o luz más a tono, se situó a nivel asintótico (alrededor del 95 %) durante los últimos 10 días de entrenamiento. En el futuro se presentará un informe completo de tales experimentos llevados a cabo por el autor.

La latencia de la respuesta medida desde el comienzo del estímulo condicionado hasta que alcanza su amplitud máxima es otro índice dependiente, y probablemente más significativo, del mecanismo de moldeo tal como lo postula la teoría que estamos analizando. Si la respuesta condicionada tiene la función de alterar las consecuencias sensoriales del estímulo incondicionado, es entonces de especial importancia el cono-

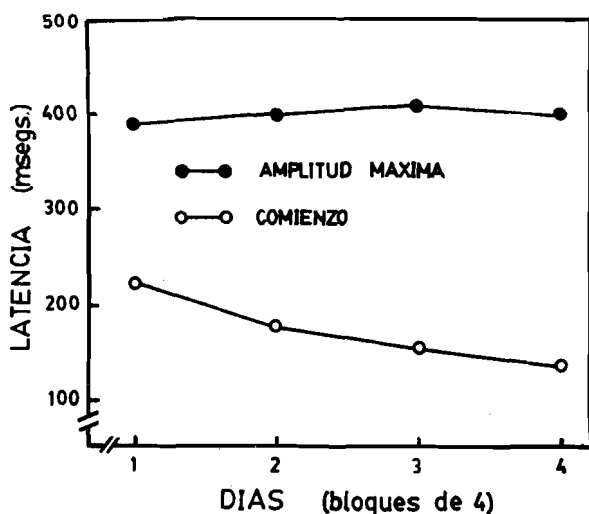


FIGURA 2. Evolución de la latencia de comienzo y de la amplitud máxima de la respuesta condicionada

cer los cambios en la situación temporal de su amplitud máxima, porque con ella va asociada el máximo poder atenuador o estimulador de los efectos del estímulo incondicionado. De acuerdo con las expectativas, datos provenientes de distintas preparaciones (Colavita, 1965; Coleman y Gormezano, 1971; Ellison, 1964; Millenson, Kehoe y Gormezano, 1977; Smith, 1968) indican que el valor temporal asociado con la amplitud máxima de la respuesta cambia con el entrenamiento para situarse próximo al punto de ocurrencia del estímulo incondicionado. Además, Coleman y Gormezano demostraron en condicionamiento de la membrana nictitante del conejo que a cambios en el intervalo entre estímulos (200 ó 700 milisegundos), correspondían cambios de la latencia de la amplitud máxima para igualar el nuevo intervalo entre estímulos. Sin

embargo, la nueva latencia estaba asociada con una disminución del porcentaje de respuestas condicionadas, un resultado no obtenido anteriormente que indica una debilitación de la respuesta, contraria a la teoría del modelado. Piénsese, por otra parte, que lógicamente la latencia de la amplitud máxima de la respuesta condicionada no debería mostrar cambios apreciables con el entrenamiento, sino un crecimiento alrededor del punto temporal en el que se suministra el estímulo incondicionado. Las figuras 2 y 3 muestran cómo las latencias de las amplitudes máximas de las respuestas condicionadas permanecen prácticamente inmóviles en un experimento "normal" de condicionamiento; es decir, en un experimento donde no se implican directamente cambios del intervalo temporal entre estímulos.

Una forma diferente, pero similar de probar la teoría del modelado de respuesta se puede llevar a cabo variando la proporción de ensayos

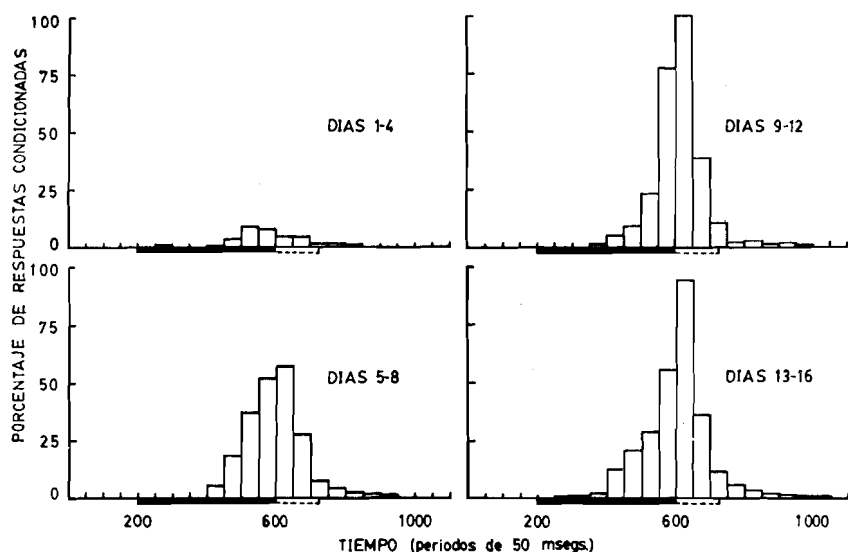


FIGURA 3. Histogramas de latencias de la amplitud máxima de la respuesta condicionada. La ordenada viene expresada en porcentajes relativos al valor máximo dado durante los 20 días que duró el experimento. La duración del estímulo condicionado está indicado con una barra negra, y la del hipotético estímulo incondicionado con una punteada. (El histograma correspondiente a los últimos 4 días de experimento no se muestra aquí)

con diferente número de intervalos entre estímulos. Millenson, Kehoe y Gormezano (1977) manipularon tal proporción con diferentes grupos de conejos. Como podía esperarse a partir de la teoría, grupos de animales con una proporción fija de ensayos con intervalos entre estímulos, en su caso de 200 y 700 milisegundos, mostraban dos picos de respuesta justo alrededor de los puntos temporales correspondientes a los diferentes valores de los intervalos usados.

Además de los experimentos que tratan de examinar la topografía de la respuesta condicionada, existe un test más directo para decidir acerca de la posibilidad de acción de factores de efecto en una preparación de condicionamiento clásico. Tal procedimiento es llamado entrenamiento de omisión. En un experimento de entrenamiento de omisión el animal es reforzado si no emite la respuesta. De esta forma el procedimiento experimental hace explícita la posible contingencia instrumental implícita en la situación pavloviana, y cuando se compara con un control yugado, que es esencialmente un grupo de condicionamiento clásico sometido a refuerzo parcial, permite hacer inferencias acerca de factores instrumentales en una preparación clásica. Cuando tal experimento se ha llevado a cabo, los resultados han sido consistentemente negativos para la teoría del efecto (por ejemplo, Kimble, Mann y Dufort, 1954; Logan, 1951; Moore y Gormezano, 1961). Sin ser tan extremo, pero con una estrategia similar, Coleman (1975) llevó a cabo una reducción de la intensidad del shock, contingente con la emisión de la respuesta condicionada (parpadeo de la membrana nictitante), y observó una reducción en la cantidad de respuestas condicionadas, en contradicción con la teoría del modelado de respuesta. Recientemente, Holland (1979) ha sometido a una contingencia de omisión a diferentes respuestas en una situación de condicionamiento clásico apetitivo. Holland midió en diferentes grupos de ratas la adquisición y mantenimiento de las conductas de acercamiento al comedero, conducta de levantarse sobre las patas traseras, sacudidas de cabeza y reacciones de alarma a diferentes estímulos condicionado apareados con comida. Holland observó que el grupo de omisión era inferior al yugado —indicando la acción de factores instrumentales— en diversa medida, dependiendo del tipo de respuesta, y del tipo de estímulo condicionado presentado. Así, se obtuvo evidencia de factores instrumentales claramente en el caso de la conducta de acercamiento al comedero, y sacudida de cabeza, pero no en

el caso de la conducta de levantarse sobre las patas traseras. La discusión de la estrategia experimental de Holland se sale de los límites del presente artículo (véase su reciente argumento en Rescorla y Holland, 1982). Es dudosa, sin embargo, que su elección de "respuestas condicionadas" sea adecuada, o al menos significativa, desde el punto de vista de su comparación con los resultados experimentales que se han estado revisando anteriormente.

Históricamente, existen una serie de estudios llevados a cabo con otro propósito, pero que tienen una relación directa con la teoría del modelado de respuesta. Se trata de todos aquellos experimentos llevados a cabo en una situación en la que se impide, normalmente a través de alguna droga, la respuesta del sujeto experimental. Cuando tal manipulación experimental se ha llevado a cabo, en el caso de la respuesta salivar, bloqueándola con atropina (Crisler, 1930; Finch, 1938), o bloqueando la función neuromuscular con curare (véase la revisión clásica de Solomón y Turner, 1962), se ha observado que la respuesta condicionada aparece cuando los efectos de la droga han desaparecido (si el curare es puro). Ha de apreciarse que este test es tan decisivo como el de omisión, puesto que se remueve completamente la contingencia respuesta-reforzamiento que se supone mantiene la respuesta. Sería interesante observar el rendimiento de un grupo de omisión que no produce diferencias notables con uno yugado, con feedback añadido a la respuesta sometida a condicionamiento. La comparación está por hacer, y los resultados serían relevantes para el tema que aquí se discute. Obsérvese, por otra parte, que esta estrategia experimental no puede eliminar explicaciones basadas en respuestas preparatorias centrales, que en tal caso no serían bloqueadas por la droga en cuestión.

Levey y Martin (1968; Martin y Levey, 1969) recientemente discutían la validez de las medidas tradicionales de condicionamiento para evaluar la teoría del modelado de respuesta. Ellos proponen a cambio el uso de medidas "compuestas" para intentar demostrar lo que la respuesta condicionada "consigue" para el organismo (pág. 6, 1969) con el contexto de un modelo "diferente" del condicionamiento clásico. Como ejemplo, Martin y Levey (1969) consideran la "razón de trabajo" de la respuesta condicionada, donde razón de trabajo significa la proporción de la amplitud de la respuesta incondicionada alcanzada por la respuesta

condicionada cuando comienza la respuesta incondicionada. Tal cambio en la forma tradicional de medida de las variables dependientes de condicionamiento clásico se encuadrará en un modelo que especifica, de forma poco precisa, etapas de registro del estímulo, formación de la respuesta condicionada y su producción posterior. Las tres etapas propuestas en esta variación de la teoría del efecto son obvias, lo que ya no resulta tan obvio es el poder explicativo que puedan añadir a las propuestas teóricas anteriores. De la misma forma que no resulta obvio cómo pueden integrarse en el texto de la teoría de Martin y Levey una ley del efecto que se vea apoyada más por datos empíricos que por especulaciones teóricas.

Kimmel (1965) y Kimmel y Burns (1975), por otra parte, han llevado a cabo un análisis en términos de efecto, reestableciendo una secuencia de dos etapas para el proceso de condicionamiento, muy similar a la que propuso Schlosberg para el aprendizaje de evitación de la década de los 30. Según Kimmel y Burns (1975), en la situación de condicionamiento se desarrolla primero una fase preadaptativa, que, a su vez, da lugar a otra adaptativa si la respuesta es valiosa para el organismo. En tal contexto se sitúan una serie de fenómenos de condicionamiento conocidos desde hace tiempo, tales como los desplazamientos diversos que la respuesta condicionada sufre a lo largo del intervalo entre estímulos, y que se han revisado en parte: inhibición de la demora, inhibición con reforzamiento, moldeamiento, etc.

Ambos puntos de vista, tanto el de Martin y Levey, como el de Kimmel y Burns, estructuran la literatura experimental existente, pero sin abrir nuevas vías de investigación, con lo que reflejan una falta de adecuada operacionalización.

Recientemente, Cantor y Wilson (1981 a y b) han presentado nueva evidencia original en favor de la acción de la ley del efecto en el paradigma de condicionamiento clásico. Su procedimiento ha sido denominado simulación operante del condicionamiento pavloviano por razones que serán obvias en breve. En primer lugar, Cantor y Wilson utilizan estimulación cerebral como refuerzo. Una vez que la tasa de apretar la palanca en una caja de Skinner es alta (1.000 respuestas por media hora en un programa de refuerzo continuo), el procedimiento de simu-

lación comienza propiamente. Cada respuesta de apretar la palanca se ve seguida por la presentación de una luz, que es considerada como el estímulo condicionado. Si durante el período que se denomina como intervalo entre estímulos, el animal suelta la palanca, recibe un tono, que en el diseño experimental es considerado como una respuesta condicionada simulada (150 milisegundos de duración). Una vez que el intervalo entre estímulos concluye y la estimulación cerebral se va a presentar (el EI), si el tono (la RC simulada) está en acción, la estimulación cerebral se aumenta. De otra forma, el animal recibirá una intensidad eléctrica standard. Con este procedimiento experimental, Cantor y Wilson consideran que una vez que el sujeto experimental inicia el ensayo, la secuencia posterior de estímulos se aproxima a lo que es un ensayo de condicionamiento pavloviano. Y la variación contingente en intensidad de estimulación cerebral es la explicitación de lo que la teoría del modelado de respuesta predice como causa básica de adquisición de la respuesta condicionada. Cuando los animales fueron sometidos a esta serie de contingencias experimentales, se pudo observar que el porcentaje de "respuestas condicionadas" que se solapaban con el estímulo incondicionado aumentaba con las sesiones de entrenamiento, y además, era óptimo con intervalos entre estímulos de 500 milisegundos (un parámetro cuyo valor es standard en ciertas preparaciones pavlovianas), que el efecto del refuerzo parcial sobre la respuesta era negativo llevando a caídas en la ejecución, y que se podía moldear la respuesta de la misma forma que Prokasy lo había hecho en su experimento con sujetos humanos. Estos datos experimentales son muy interesantes, aunque se necesita hacer algunos comentarios al respecto. En primer lugar, el uso de estimulación cerebral como reforzador lleva a pensar que las comparaciones que se efectúan en base a parámetros temporales con procedimientos clásicos sean obscuras. En segundo lugar, la contribución de factores asociativos a nivel de ejecución no están evaluados adecuadamente en tales experimentos. Wilson y Cantor aprecian (por criterios temporales arbitrarios) la aparición de respuestas de latencia breve, que atribuyen a factores no asociativos. Sin embargo no llevan a cabo ningún tipo de comparación de control presentando de forma no apareada luz con estimulación cerebral. De igual forma la función del tono, la llamada respuesta condicionada simulada es incierta, pues obviamente es presumible que adquiera un valor reforzante secundario, además de propiamente discriminativo. Si tal es el caso el término "simulación" tal como

se aplica al procedimiento experimental podría ponerse en duda, y por lo tanto su misma razón de ser. No obstante, la estrategia experimental de Cantor y Wilson es acertada, pues manipula directamente las contingencias supuestamente determinantes de la adquisición de la respuesta condicionada. Solamente resta el determinar si tal simulación instrumental es acertada, llevando a cabo los controles experimentales adecuados, y haciendo la situación simulada más cercana a la real.

CONCLUSIONES

No existe ninguna teoría psicológica que tenga actualmente una base empírica sólida que la valide. La teoría de respuestas preparatorias no es una excepción a tal regla general. Una teoría, sin embargo, cumple sus funciones asignadas en cualquier tratado de metodología científica si abre nuevas vías de investigación y ayuda a una mayor comprensión y formalización del campo de estudio. Desde este punto de vista, la teoría de respuestas preparatorias tiene el mérito de intentar un enfoque unificador de todos los fenómenos de condicionamiento. La división actual entre condicionamiento clásico e instrumental es confusa para muchos, entre ellos el autor, por lo que aquellos planteamientos que invoquen principios unificadores, tales como la ley del efecto, son acertados y bienvenidos.

Parece ser, por otra parte, que este efecto raramente puede situarse a nivel de respuestas esqueléticas, observables, por lo que se necesita situarlo a nivel de estados centrales. La postulación de estados centrales significa la puesta en práctica de una cuidadosa metodología que no convierta la teoría en improbable, y significa, por otra parte, la esperanza en que un análisis fisiológico valide tales variables intervinientes. Por tales razones la teoría original de Perkins carece de poder predictivo, y debe abandonarse. De igual forma, Martin y Levey, y Kimmel y Burns hacen poco más que una crítica, a veces carente de base empírica, y una reestructuración de los fenómenos conocidos.

Una atención mayor merece la línea teóricoexperimental seguida a través de Boneau y Prokasy. La postulación de un mecanismo de dis-

criminación temporal es una adición valiosa, por medio de la cual puede integrarse el condicionamiento clásico con otras áreas de investigación psicológica (por ej., Gibbon y Church, 1981; Maricq, Roberts, y Church, 1981; Roberts, 1981, 1982).

En línea con la presente revisión experimental, existe un gradiente de efecto en relación con las posibles consecuencias de la respuesta condicionada, en función de la especie usada. Parece ser obvio que no se obtiene inhibición de la demora en condicionamiento de la membrana nictitante del conejo, aunque parece simple de obtener en condicionamiento palpebral humano. Baste este ejemplo como antecedente de la principal conclusión: la respuesta condicionada sufre un moldeamiento debido al estímulo incondicionado, pero tal capacidad de moldeamiento es variable de preparación a preparación. Así, mientras resulta difícil obtener pruebas de la intervención de factores instrumentales utilizando como respuesta la membrana nictitante del conejo, en el caso de la respuesta galvánica de la piel resulta relativamente sencillo. Pero ello no es obstáculo para respetar siempre los gradientes de contigüidad entre estímulos. Tiene que apreciarse que los factores de contigüidad respuesta-reforzamiento, no importa qué tipo de condicionamiento, son factores necesarios. Aquí se postula que el grado de implicación de los factores instrumentales con los de contigüidad para completar el cuadro de causalidad suficiente y necesaria, varía en función de las diversas preparaciones experimentales. Y la determinación de las distintas proporciones de uno u otro factor, va a depender de un análisis fisiológico de los fenómenos de condicionamiento.

RESUMEN

El presente artículo es una revisión a nivel teórico y experimental de la teoría de respuestas preparatorias del condicionamiento clásico. Históricamente, Pavlov y Hull pueden considerarse antecedentes de tal formulación; el primero por sus consideraciones acerca de los efectos de la respuesta condicionada, y el segundo por su planteamiento de la llamada paradoja de la respuesta de evitación. Fue Schlosberg, sin embargo, quien dio carta de naturaleza a tal extensión de la teoría del

efecto, aunque posteriormente Perkins, Prokasy y otros investigadores actuales contribuirían grandemente a su operacionalización. Empíricamente, la teoría tiene un soporte incierto. Mientras que gran parte de los experimentos de omisión producen evidencia negativa, todos aquellos datos experimentales que examinan aspectos topográficos de la respuesta la confirman en gran medida. Recientemente, se han abierto nuevas posibilidades de experimentación, con la así llamada simulación experimental del condicionamiento clásico, y con la identificación de mecanismos internos —endorfinas— que podrían ocupar el lugar real de tales respuestas preparatorias, tal como son subsumidas en la teoría.

ABSTRACT

The present paper is a theoretical and empirical review of the preparatory responses theory of classical conditioning. Historically, Pavlov and Hull can be considered antecedent of such point of view; the first because of his suggestions of the consequences of the Conditioned responses, and the second one with his analysis of the so called paradox of the avoidance response. It was Schlosberg who made the first explicit formulation of an effect view of classical conditioning. Later on, Perkins, Prokasy, and others, gave a more specific shape and contributed to a better experimental operationalization of the theory. Empirically, the theory has an uncertain basis. Whereas the majority of omission experiments produce negative evidence, the experimental data which look at the topographic aspects of the CR produce favorable support. Recently, new experimental possibilities have been opened with the so called instrumental simulation of classical conditioning, and with the identification of possible physiological preparatory responses as postulated by the theory.

BIBLIOGRAFÍA

- ABBOTT, B., y BADIA, P. "Choice for signaled over unsignaled shock as a function of signal length". *Journal of Experimental Analysis of Behavior*, 1979, 32, 409-417.
- ALGARABEL, S. "Génesis del condicionamiento clásico: Reflejo, contigüidad y efecto en la formación del conductismo". *Revista de Historia de la Psicología*, (en prensa).
- BADIA, P., HARSH, J., ABBOTT, B. "Choosing between predictable and unpredictable shock conditions: Data and theory". *Psychological Bulletin*, 1979, 86, 1107-1131.
- BIRCH, H. G., y BITTERMAN, M. E. "Reinforcement and Learning: The process of sensory integration". *Psychological Review*, 1949, 46, 292-308.
- BONEAU, C. A. "The interstimulus interval and the latency of the conditioned eyelid response". *Journal of Experimental Psychology*, 1958, 56, 464-471.
- BROGDEN, W. J., LIPMAN, E. A., y CULLER, E. "The role of incentive in conditioning and extinction". *American Journal of Psychology*, 1938, 51, 109-117.
- CANTOR, M. B. "Information theory: A solution to two big problems in the analysis of behaviour". En P. Harzem, y M. D. Zeiler, eds., *Predictability, Correlation, and Contiguity*. New York: Wiley, 1981.
- CANTOR, M. B., y WILSON, J. F. "Temporal uncertainty as an associative metric: "Operant simulations of pavlovian conditioning". *Journal of Experimental Psychology: General*, 1981, 110, 232-268.
- COLAVITA, F. B.: "Dual function of the US in classical salivary conditioning". *Journal of Comparative and Physiological Psychology*, 1965, 60, 218-222.
- COLEMAN, S. R. "Consequences of response-contingent change in unconditioned stimulus intensity upon the rabbit (*Oryctolagus cuniculus*) nictitating membrane response". *Journal of Comparative and Physiological Psychology*, 1975, 88, 591-595.
- COLEMAN, S. R., y GORMEZANO, I. "Classical conditioning of the rabbit's (*Oryctolagus cuniculus*) nictitating membrane response under symmetrical CS-US

- interval shifts". *Journal of Comparative and Physiological Psychology*, 1971, 77, 447-455.
- COLEMAN, S. R., y GORMEZANO, I. "Classical Conditioning and the 'law of effect': Historical and empirical assessment". *Behaviorism*, 1979, 7, 1-33.
- CULLER, E. A. "Recent advances in some concepts of conditioning." *Psychological Review*, 1938, 45, 134-153.
- EBEL, H. C., y PROKASY, W. F. "Classical eyelid conditioning as a function of sustained and shifted interstimulus intervals". *Journal of Experimental Psychology*, 1963, 65, 52-58.
- ELLISON, G. D. "Differential salivary conditioning to traces". *Journal of Comparative and Physiological Psychology*, 1964, 57, 373-380.
- ESTES, W. K. "Toward a statistical theory of learning". *Psychological Review*, 1950, 57, 94-107.
- FANSELOW, M. S. "Naloxone attenuates rat's preference for signaled shock". *Physiological Psychology*, 1979, 7, 70-74.
- FUREDY, J. J., y BIEDERMAN, G. B. "Preference-for-signalled-shock phenomenon: Direct and indirect evidence for modifiability factors in the shuttle box". *Animal Learning and Behavior*, 1976, 4, 1-5.
- FUREDY, J. J., y DOOB, A. N. "Signaling unmodifiable shocks. Limits on human informational cognitive control". *Journal of Personality and Social Psychology*, 1972, 21, 111-115.
- FUREDY, J. J., y GINSBURG, S. "Effect of varying signaling and intensity of shock on an unconfounded and novel electrodermal autonomic index in a variable and long interval classical conditioning paradigm". *Psychophysiology*, 1973, 4, 328-334.
- FUREDY, J. J., y KLAJNER, F. "Unconfounded autonomic indexes of the aversiveness of signaled and unsignaled shocks". *Journal of Experimental Psychology*, 1972, 92, 313-318.
- GIBBON, J., y COURCH, R. M. "Time left: Linear versus logarithmic subjective time." *Journal of Experimental Psychology: Animal Behavior Processes*, 1981, 7, 87-108.
- GRAU, J. W., HYSON, R. L., MAIER, S. F., MADDEN IV, J., y BARCHAS, J. D. Long-term stress-induced analgesia and activation of the opiate system." *Science*, 1981, 213, 1409-1411.
- GUTHRIE, E. R. "Conditioning as a principle of learning." *Psychological Review*, 1930, 37, 412-428.

- HOLLAND, P. C. "Effects of omission training contingencies on various components of pavlovian appetitive conditioned responding in rats." *Journal of Experimental Psychology: Animal Behavior Processes*, 1979, 5, 178-193.
- HULL, C. I. "A functional interpretation of the conditioned reflex." *Psychological Review*, 1929, 36, 498-511.
- HUNTER, W. S. "Conditioning and extinction in the rat." *British Journal of Psychology*, 1935, 21, 135-148.
- KIMBLE, G. A., MANN, L. I., y DUFORT, R. H. "Classical and instrumental eyelid conditioning." *Journal of Experimental Psychology*, 1955, 49, 407-417.
- KIMMEL, H. D. "Instrumental inhibitory factors in classical conditioning." En W. F. Prokasy, ed., *Classical Conditioning*. New York: Appleton-Century-Crofts, 1965, pp. 148-171.
- KIMMEL, H. D., y BURNS, R. A. "Adaptational aspects of conditioning." En W. K. Estes, ed., *Handbook of Learning and Cognitive Processes. Vol. 2, Conditioning and behavior theory*. Hillsdale, N. J.: Erlbaum, 1975.
- LEVEY, A. B., y MARTIN, I. "The shape of the conditioned eyelid response." *Psychological Review*, 1968, 75, 398-408.
- LOCKARD, J. S. "Choice of warning signal or no warning signal in an unavoidable shock situation." *Journal of Comparative and Physiological Psychology*, 1963, 56, 526-530.
- LOGAN, F. A. "A micromolar approach to behavior theory." *Psychological Review*, 1956, 63, 63-73.
- MAIER, N. R. F., y SCHNEIRLA, T. C. "Mechanism in conditioning." *Psychological Review*, 1942, 49, 117-134.
- MARICQ, A. V., ROBERTS, S., y CHURCH, R. M. "Methamphetamine and time stimulation." *Journal of Experimental Psychology: Animal Behavior Processes*, 1981, 7, 18-30.
- MARTIN, I., y LEVEY, A. B. *The genesis of the classical conditioned responses*. Oxford, England: Pergamon Press, 1969.
- MILLENSON, J. R., KEHOE, E. J., y GORMEZANO, I. "Classical conditioning of the rabbit's nictitating membrane response under fixed and mixed CS-US intervals." *Learning and Motivation*, 1977, 8, 351-366.
- MILLER, S., y KONORSKI, J. "Sur une forme particulière des reflexes conditionnels." *Les Comptes rendus des sciences de la société de biologie*. Société Polonaise de Biologie, 1928, 99, 1155. Reimpreso en *Journal of Experimental Analysis of Behavior*, 1969, 12, 187-189.

- MOORE, J., y GORMEZANO, I. "Yoked comparisons of instrumental and classical eyelid conditioning." *Journal of Experimental Psychology*, 1961, 62, 552-559.
- PAVLOV, I. *Conditioned Reflexes* (Traducido por G. V. Anrep). London: Oxford University Press, 1927.
- PERKINS, C. C., Jr. "The stimulus conditions which follow learned responses." *Psychological Review*, 1955, 62, 341-348.
- . "An analysis of the concept of reinforcement." *Psychological Review*, 1968, 75, 155-172.
- . "Reinforcement in classical conditioning." En H. Kendler, y J. Spence, eds. *Essays in neobehaviorism*. New York: Appleton-Century-Crofts, 1971.
- . *The empirical law of effect and biological constraints*. Manuscrito no publicado.
- PERKINS, C. C., Jr., LEVIS, D. J., y SEYMAN, R. "Preference for signal-shock vs. shock-signal." *Journal of Experimental Psychology*, 1966, 72, 190-196.
- PROKASY, W. F. "Classical eyelid conditioning: Experimenter operations, task demands, and response shaping." En W. F. Prokasy, ed., *Classical Conditioning*. New York: Appleton-Century-Crofts, 1965. Pp. 208-225.
- ROBERTS, S. "Isolation of an internal clock." *Journal of Experimental Psychology: Animal Behavior Processes*, 1981, 8, 2-22.
- . "Cross-modal use of an internal clock." *Journal of Experimental Psychology: Animal Behavior Processes*, 1982, 8, 2-22.
- RESCORLA, R. A., y HOLLAND, P. C. "Behavioral studies of associative learning in animals." *Annual Review of Psychology*, 1982, 33, 265-308.
- SCHLOSBERG, H. "Conditioned responses in the white rat." *Journal of Genetic Psychology*, 1934, 45, 303-335.
- . "Conditioned responses in the white rat: II Conditioned responses based upon shock to the foreleg." *Journal of Genetic Psychology*, 1936, 49, 107-138.
- . "The relationship between success and the laws of conditioning." *Psychological Review*, 1937, 44, 379-394.
- SHEFFIELD, F. D. "A simple conditioning explanation of an avoidable vs. unavoidable shock training study." *Psychological Bulletin*, 1941, 38, 569 (resumen).
- . "Avoidance training and the contiguity principle." *Journal of Comparative and Physiological Psychology*, 1948, 41, 165-177.

- SHEFFIELD, F. D. "Relation between classical conditioning and instrumental learning." En W. F. Prokasy, ed., *Classical Conditioning*. New York: Appleton-Century-Crofts, 1965.
- SKINNER, B. F. "Two types of conditioned reflexes: A reply to Konorski and Miller." *Journal of General Psychology*, 1937, 16, 272-279.
- SMITH, M. C. "CS-US interval and US intensity in classical conditioning of the rabbit's nictitating membrane response." *Journal of Comparative and Physiological Psychology*, 1968, 66, 679-687.
- SMITH, S., y GUTHRIE, E. R. *General Psychology in terms of Behavior*. New York: Appleton-Century-Crofts, 1921.
- SOLOMON, R. L., y TURNER, L. H. "Discriminative classical conditioning in dogs paralyzed by curare can later control discriminative avoidance responses in the normal states." *Psychological Review*, 1962, 69, 202-219.
- ZENER, K. "The significance of behavior accompanying conditioned salivary secretion for theories of the conditioned response." *American Journal of Psychology*, 1937, 50, 380-403.