



PRECONDICIONAMIENTO SENSORIAL: IMPLICACIONES PARA UNA TEORÍA DE LA INHIBICIÓN CONDICIONADA

G. ALONSO MARTÍNEZ
Universidad del País Vasco

L. AGUADO AGUILAR; V. GARCÍA-HOZ ROSALES
Universidad Complutense de Madrid

Resumen

En el experimento aquí descrito se trató de demostrar un efecto de precondicionamiento sensorial «inhibitorio» mediante un paradigma que incluía el establecimiento de una relación negativa explícita entre dos estímulos neutros. En una prueba de ahorro, el condicionamiento de estímulo precondicionado se vio facilitado o retrasado dependiendo del tipo de relación, positiva o negativa, que hubiera mantenido durante la fase de precondicionamiento con otro estímulo que luego se convertiría en EC excitatorio. Se señala la equivalencia entre el paradigma de precondicionamiento sensorial inhibitorio y la inhibición condicionada pavloviana, sugiriendo algunas implicaciones de los resultados para una teoría motivacional de la inhibición condicionada.

Abstract

In the experiment here described, an «inhibitory» sensory preconditioning effect was sought through a paradigm including an explicit negative relation between two neutral stimuli. On a savings test, conditioning to the preconditioned stimulus was facilitated or retarded depending on the type of relation, positive or negative, that this stimulus had with another stimulus that would later become an excitatory CS. The equivalence of the inhibitory sensory preconditioning paradigm with pavlovian conditioned inhibition is underlined, also suggesting some implications of the results for a motivational theory of inhibition.

Introducción

El precondicionamiento sensorial (PCS) es el procedimiento empleado habitualmente para detectar asociaciones entre estímulos neutros. En este paradigma inicialmente se presentan relacionados positivamente dos estímulos neutros (E_1 - E_2), luego se modifica el valor de uno de ellos (E_2) a través de su emparejamiento con el reforzador, y finalmente se presenta el otro estímulo (E_1) en la fase de prueba. La capacidad del E_1 para evocar la respuesta condicionada o bien la facilitación de su condicionamiento excitatorio, en comparación con una condición de control en la que el E_1 no fue inicialmente emparejado con el E_2 , se consideran manifestaciones de la asociación establecida entre los dos estímulos (Rizley y Rescorla, 1972).

La cuestión que se plantea aquí es si la asociación que se establece entre los atributos sensoriales de los estímulos neutros cuando éstos se presentan relacionados positivamente (relación E_1 - E_2) se produce al disponer una relación negativa entre ellos (relación E_1 -no E_2). Podemos suponer que el PCS, puesto que reúne las condiciones mínimas necesarias para que se dé aprendizaje asociativo, podría

manifestar un paralelismo equivalente al que mantienen el condicionamiento excitatorio e inhibitorio.

Es bien conocido que los trabajos de Rescorla (1969) sobre la contingencia han llevado a considerar que la relación negativa entre el estímulo condicionado (EC) y el estímulo incondicionado (EI) genera un proceso inhibitorio, que sería opuesto y simétrico al proceso excitatorio creado por la relación positiva entre dichos estímulos (Konorski, 1948, 1967; Pearce y Hall, 1980; Wagner y Rescorla, 1972). No obstante, no siempre se ha postulado una simetría completa de los procesos excitatorios e inhibitorios (véase, Miller y Spear, 1985). Por ejemplo, se ha sugerido que a diferencia de los ECs excitatorios, los ECs inhibitorios tienen un carácter básicamente motivacional (Dickinson, 1980; Dickinson y Dearing, 1979). De acuerdo con este planteamiento, cuando en el entrenamiento inhibitorio se presentan relacionados negativamente el EC y el EI, quedarían asociados con el EC exclusivamente los componentes motivacionales o emocionales derivados de la ausencia del EI esperado. El sujeto no retendría, asociada con el EC, la información de los atributos sensoriales del EI o de su no presentación. En consecuencia, si la relación negativa sólo posibilita una

conexión motivacional, como sugiere Dickinson, no se podría formar una asociación entre estímulos neutros cuando se presenten relacionados negativamente, ya que éstos carecen de significado motivacional.

La finalidad de este trabajo fue comprobar si se establecen asociaciones de naturaleza sensorial al presentar dos estímulos neutros relacionados negativamente, de modo paralelo a lo que se observa en el PCS «excitatorio». En una situación de supresión condicionada, se simuló inicialmente el paradigma de inhibición condicionada pavloviana con tres estímulos neutros: se presentaron ensayos de una luz seguida de un tono, intercalados con ensayos de un compuesto simultáneo de estímulos formado por la luz y un clic. De esta manera, el clic se relacionó positivamente con la luz y negativamente con el tono. Posteriormente, los sujetos recibieron tratamientos distintos: la luz o el tono aparecieron reforzados en unos grupos y no reforzados en otros. Finalmente, los sujetos pasaron una prueba de adquisición de condicionamiento excitatorio del clic. Si el clic se asociase con la luz y el tono y estas asociaciones fuesen diferentes en función de la relación mantenida con ellos, esperaríamos encontrar diferentes tasas de adquisición del condicionamiento excitatorio del clic en los distintos grupos. Mientras que el reforzamiento de la luz facilitaría el condicionamiento posterior del clic, puesto que entre ellos la relación fue positiva, el reforzamiento del tono retrasaría el condicionamiento posterior del clic, ya que entre ellos la relación fue negativa.

Método

Sujetos

Los sujetos fueron 24 ratas Wistar macho, sin experiencia experimental previa, cuyo peso al comienzo del experimento oscilaba entre 271- 320 gramos. A su llegada al laboratorio los animales fueron instalados en jaulas individuales donde tuvieron libre acceso a agua y comida durante una semana que sirvió de período de adaptación. Los pesos individuales de cada rata fueron registrados diariamente. Luego, los sujetos fueron privados de comida: se les administró una ración diaria reducida hasta que alcanzaron el 80 por 100 de su peso normal. Una vez logrado este nivel de privación, se mantuvo durante todo el experimento.

Aparatos

Se utilizaron seis cajas de Skinner idénticas (20,5 × 23 × 24,5 cm). El techo y paredes de la caja eran de aluminio, excepto una pared lateral que era de plástico transparente. El suelo de la caja estaba compuesto de 16 varillas de acero inoxidable de 0,5 cm de diámetro, separadas 1,5 cm entre sí, que podían ser electrificadas a través de un alternador de polaridades y una fuente de descarga. En la pared frontal de la caja estaban instaladas dos pa-

lancas equidistantes a ambos lados de un comedero que estaba situado en el centro y a nivel del suelo. La palanca derecha fue retirada, usándose únicamente la izquierda durante el experimento. La presión de palanca accionaba una dispensador de alimento, situado fuera de la caja, que suministraba bolitas de comida («pellets») de 45 mg al comedero. Encima del comedero y las palancas había tres bombillas cubiertas con un plástico opaco. Una cuarta lámpara estaba situada en el centro del techo. Junto a ella se encontraba un altavoz que permitía presentar sonidos.

Las cajas experimentales estaban instaladas en cámaras insonorizadas, aisladas de luz y sonido externo. Estas cámaras iban provistas de un ventilador cuyo ruido servía de enmascaramiento sonoro. El ruido ambiental era de 79 db cuando estaban funcionando los 6 ventiladores. Además, en cada cámara había una lámpara que proporcionaba una iluminación ambiental de 1,65 lux.

Los eventos ambientales y la actuación de los sujetos eran controlados y registrados por un equipo de programación y registro automático. Este equipo y las cajas experimentales eran de la casa Campbell Instruments.

Procedimiento

Todos los sujetos recibieron inicialmente moldeamiento de la conducta de presión de palanca. Inmediatamente después se entrenó dicha conducta con un programa de reforzamiento continuo hasta que cada sujeto realizó 100 respuestas. El refuerzo consistió en una bolita de comida. Posteriormente los sujetos recibieron una sesión diaria de entrenamiento de 60 minutos de duración. El primer día la respuesta fue reforzada con un programa de intervalo variable de 30 segundos (IV 30), los primeros 30 minutos, y con un programa de IV 50, los 30 minutos posteriores. Al día siguiente, los programas fueron IV 50 e IV 100 los primeros y posteriores 30 minutos, respectivamente. Durante los 6 días siguientes, el entrenamiento de la respuesta se realizó con un programa de reforzamiento de IV 100.

Establecida la línea base de la conducta de presión de palanca los sujetos fueron distribuidos en 4 grupos de 6 sujetos cada uno. Los grupos fueron igualados de acuerdo con la tasa media de respuesta instrumental de los tres últimos días del establecimiento de la línea de base. En el cuadro 1 puede observarse el diseño del experimento. A lo largo del experimento los sujetos recibieron una sesión experimental diaria. Todas las sesiones se realizaron sobre la línea de base y tuvieron 60 minutos de duración cada una.

La fase 1 consistió de una sesión destinada a establecer una relación positiva entre la luz y el tono. En esta sesión se presentaron 5 ensayos de la luz emparejada con el tono. La presentación de la luz consistió en el encendido, durante 30 segundos, de una bombilla de 60 vatios y 220 voltios que estaba situada fuera de la caja experimental y que producía en ésta una iluminación difusa. Al finalizar este pe-

CUADRO 1

Diseño del experimento

Grupo	Fase 1	Fase 2	Fase 3	Fase 4	Fase 5
TR	L-T	L-T, LC	T+	L	C+
TNR	L-T	L-T, LC	T-	L	C+
LR	L-T	L-T, LC	L+	L	C+
LNR	L-T	L-T, LC	L-	L	C+

Claves: TR, tono reforzado; TNR, tono no reforzado; LR, luz reforzada; LNR, luz no reforzada; L, luz; T, tono; LC, compuesto simultáneo formado por la luz y el clic; C, clic.

río aparecía el tono, un sonido agudo de 3.000 c.p.s., 84 db y 30 segundos de duración. El intervalo medio entre ensayos fue de 9 minutos, apareciendo el primero a los 5 minutos 30 segundos.

Con la finalidad de establecer una relación negativa entre el clic y el tono se llevó a cabo la fase 2. En cada sesión se realizaron 15 prestaciones de estímulos: 5 ensayos del compuesto serial, luz-tono, y 10 ensayos del compuesto simultáneo formado por la luz y el clic. Los distintos ensayos aparecieron de acuerdo con una secuencia semialeatoria predeterminada (Fellows, 1967), que fue distinta a lo largo de las sesiones, no dándose nunca más de tres ensayos consecutivos del mismo tipo. El intervalo medio entre ensayos fue de 3 minutos. La duración de los estímulos fue de 30 segundos. El clic fue un sonido grave e intermitente de 300 c.p.s. y una intensidad de 82 db.

La fase 3 estuvo destinada a otorgar propiedades excitatorias a los estímulos que se relacionaron positivamente (la luz) y negativamente (el tono) con el clic en la fase 2. En esta fase se realizaron 2 sesiones. En cada sesión se hicieron 4 presentaciones de un estímulo de 30 segundos de duración: el tono en los grupos TR y TNR y la luz en los grupos LR y LNR. El estímulo fue reforzado en los grupos de condicionamiento excitatorio (TR y LR) y no reforzado en los grupos de control (TNR y LNR). El refuerzo consistió en la presentación de una descarga eléctrica de 0,5 mA y 0,5 segundos de duración inmediatamente después de la terminación del estímulo. El intervalo medio entre ensayos fue de 14 minutos 30 segundos, apareciendo el primer ensayo a los 8 minutos 30 segundos del comienzo de la sesión.

Concluida la fase 3, los sujetos recibieron 2 sesiones de recuperación de la línea base con la finalidad de normalizar las tasas debilitadas como consecuencia de la experiencia anterior con la descarga. Al día siguiente todos los sujetos recibieron una sesión de prueba de la supresión condicionada ante la luz (fase 4). Durante esta sesión se presentaron 2 ensayos no reforzados de la luz de 30 segundos de duración cada uno. El intervalo entre los dos ensayos fue de 28 minutos 30 segundos, apareciendo el primer ensayo a los 15 minutos 30 segundos del comienzo de la sesión.

En la fase 5, que sirvió igualmente de prueba, todos los sujetos recibieron 3 sesiones de condici-

amiento. En cada sesión se presentaron 4 ensayos reforzados del clic. La duración de los estímulos, el intervalo entre ensayos y el refuerzo empleado fueron idénticos a los utilizados en la fase 3.

Durante el experimento se registraron las respuestas instrumentales de presión de palanca emitidas por todos los sujetos y se calcularon las razones de supresión ante los estímulos en las fases 3, 4 y 5. Las razones de supresión se obtuvieron a partir de la fórmula habitualmente utilizada en estos estudios: $A/A+B$, donde A es el número de respuestas instrumentales emitidas durante los 30 segundos de presentación del EC y B el número de respuestas emitidas durante los 30 segundos inmediatamente anteriores a la presentación del EC. Una razón de supresión de 0,5 indica ausencia de condicionamiento (igual número de respuestas instrumentales durante y antes del EC) y una razón de 0 indica máximo condicionamiento (supresión total de la respuesta instrumental ante el EC).

Resultados

Todos los animales aprendieron a presionar la palanca y respondieron fiablemente. La tasa media de respuesta de los tres últimos días del establecimiento de la línea base fue 27, 28, 28 y 27 respuestas por minuto en los grupos TR, TNR, LR y LNR, respectivamente, no encontrándose diferencias significativas entre ellos ($H=0,007$, $p > .05$). Tampoco se

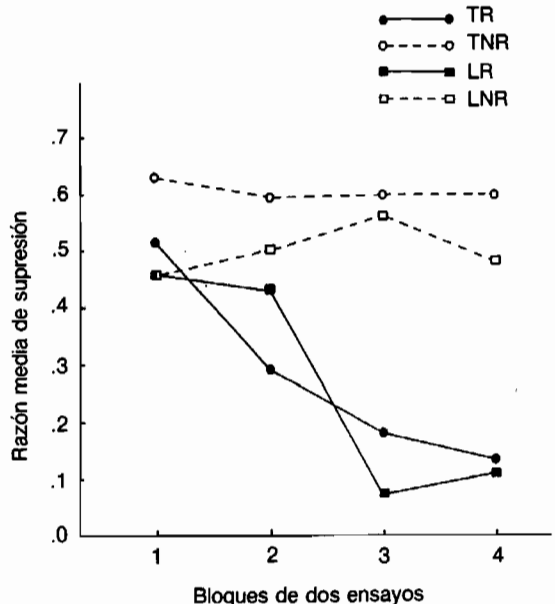


Figura 1. Razones medias de supresión de los diferentes grupos durante el condicionamiento excitatorio del tono y la luz (Fase 3), agrupadas en bloques de dos ensayos.

hallaron diferencias significativas entre los grupos en la tasa media de respuesta obtenida el último día de recuperación de la línea base ($H=0,69$, $p > .05$), siendo ésta 32, 32, 39 y 31 respuestas por minuto en los grupos TR, TNR, LR y LNR, respectivamente.

La figura 1 muestra las razones medias de supresión ante los estímulos de los diferentes grupos, durante la fase 3, agrupadas en bloques de dos ensayos. Tal como era esperado, los grupos exhibieron niveles diferentes de supresión en función del tratamiento. Un análisis global de diferencias arrojó una diferencia significativa en todos los bloques, excepto en el segundo (Bloque 1: $H=7,95$, $p < .05$; Bloque 2: $H=6,13$, $p > .05$; Bloque 3: $H=15,25$, $p < .01$; Bloque 4: $H=14,55$, $p < .01$). Las comparaciones posteriores entre pares de grupos indicaron que, salvo las diferencias iniciales que son atribuibles a la supresión incondicionada distinta ante los diferentes estímulos, los grupos que recibieron presentaciones reforzadas del estímulo (TR y LR) mostraron mayor supresión condicionada que los grupos con presentaciones no reforzadas (TNR y LNR). En el bloque 1, el grupo TNR mostró un nivel de supresión significativamente inferior que el resto de los grupos ($U_s = 0 < 6$, $ps < .05$). En los bloques 3 y 4, los grupos TR y LR exhibieron niveles de supresión significativamente superiores que los grupos TNR y LNR ($U_s = 4, 2$ o 0 , $ps < .05$), no encontrándose diferencias significativas de ellos entre sí ($U_s = 0 > 8$, $ps > .05$).

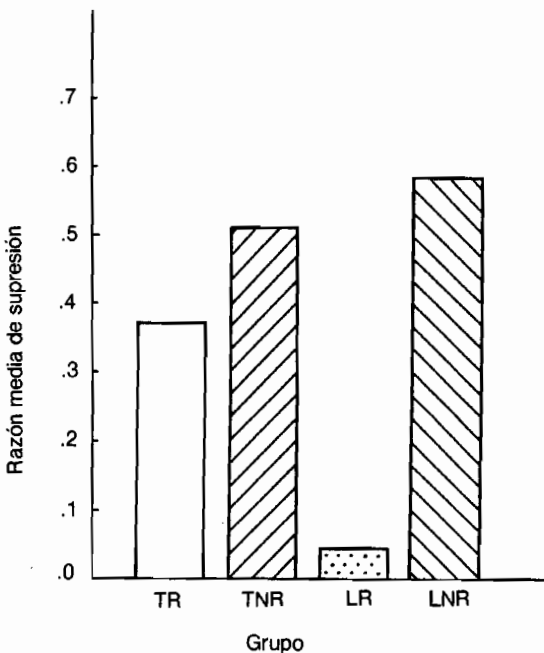


Figura 2. Razones medias de supresión de los diferentes grupos en la prueba de la luz (Fase 4).

La figura 2 muestra las razones medias de supresión de los diferentes grupos durante la prueba de la luz (fase 4). Como puede apreciarse en dicha figura, los grupos exhibieron niveles de supresión diferentes, siendo estas diferencias estadísticamente significativas ($H=16,38$, $p < .001$). Los sujetos del grupo LR, que habían recibido presentaciones reforzadas de la luz, mostraron, como cabría esperar, un nivel de supresión elevado y significativamente superior al resto de los grupos ($U_s=0$, $ps=.001$). El nivel de supresión del grupo TR también fue significativamente superior que el de los grupos TNR y LNR ($U_s=7$ y 4 , respectivamente, $ps=.05$), no encontrándose diferencias significativas entre los grupos TNR y LNR ($U=10$, $p > .05$). Puesto que los sujetos del grupo TR no recibieron presentaciones reforzadas de la luz, sino del tono, la supresión observada ante la luz, débil pero significativa, constituye una demostración del efecto del PCS, reflejando la formación de una asociación entre la luz y el tono en la fase 2.

Las tasas medias de respuesta preEC durante la fase 4 fueron 27, 37, 38 y 16 respuestas por minuto en los grupos TR, TNR, LR y LNR, respectivamente, no encontrándose diferencias estadísticamente significativas entre ellos ($H=7,11$, $p > .05$).

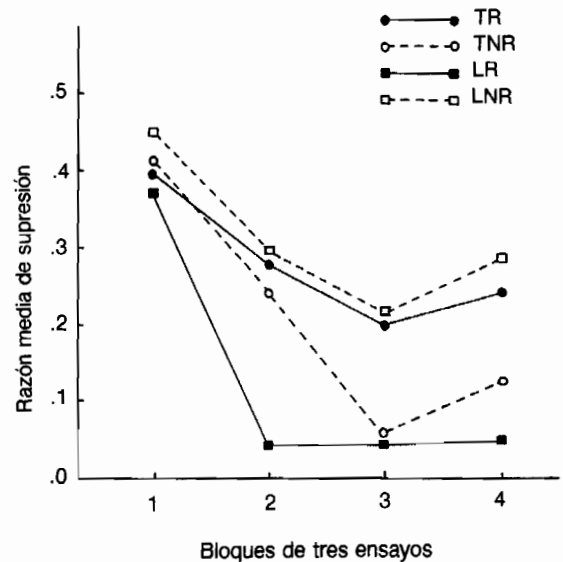


Figura 3. Razones medias de supresión de los diferentes grupos durante el condicionamiento excitatorio del clic (Fase 5), agrupadas en bloques de tres ensayos.

La figura 3 muestra las razones medias de supresión de los diferentes grupos durante la fase de condicionamiento del clic agrupadas en bloques de tres ensayos. Como se puede apreciar, el condicionamiento excitatorio del clic se desarrolló a diferente

velocidad en los distintos grupos. El análisis global de diferencias entre grupos arrojó una diferencia estadísticamente significativa entre ellos en el bloque 2 y 3 ($H_s=10,76$ y $8,76$, respectivamente, $ps < .05$), no así en el bloque 1 y 4 ($H_s=2,06$ y $4,79$, respectivamente, $ps > .05$). La tasa de adquisición fue más elevada en el grupo LR que en el resto de los grupos. En el bloque 2, el nivel de supresión observado en los sujetos del grupo LR fue significativamente superior que en los grupos TR, TNR y LNR ($U_s = 0 < 2$, $ps < .01$), no diferenciándose éstos entre sí ($U_s = 0 > 12$, $ps > .05$). Por otra parte, el condicionamiento del clic en el grupo TR mostró un retraso apreciable. En el bloque 3, el nivel de supresión observado ante el clic en el grupo TR fue significativamente inferior al observado en los grupos LR y TNR ($U_s=5$, $p < .05$), no encontrándose diferencias estadísticamente significativas entre los grupos LR y TNR ($U=15$, $p > .05$) ni entre los grupos TR y LNR ($U=17$, $p > .05$). Este patrón de resultados se mantuvo en el bloque 4, si bien en esta ocasión, como ya mencionamos, las diferencias globales entre los grupos no llegaron a ser significativas.

Las tasas medias de respuesta preEC en la fase 5 fueron 30, 32, 27 y 28 respuestas por minuto en la sesión primera; 21, 17, 10 y 13 en la sesión segunda; y 25, 13, 16 y 13 en la sesión tercera en los grupos TR, TNR, LR y LNR, respectivamente. No se hallaron diferencias estadísticamente significativas entre los grupos en ninguna de las sesiones ($H_s=1,44$, $3,65$ y $2,57$, respectivamente, $ps > .05$).

Discusión

Los resultados encontrados parecen confirmar nuestras predicciones iniciales. La modificación de los estímulos relacionados positiva (la luz) y negativamente (el tono) con el clic afectó al condicionamiento excitatorio de éste de forma distinta. El condicionamiento del clic fue más rápido cuando la luz se presentó reforzada (grupo LR) que cuando su presentación no fue reforzada (grupo LNR). Por el contrario, el condicionamiento del clic fue más lento cuando el tono se presentó reforzado (grupo TR) que cuando su presentación no fue reforzada (grupo TNR). Por tanto, estos resultados parecen indicar que los sujetos aprendieron la relación tanto positiva como negativa dispuesta entre los estímulos durante la fase 2. No obstante, hay un dato sorprendente en estos resultados. No se explica fácilmente por qué se encontraron diferencias significativas entre los grupos TNR y LNR en el bloque 3. El aparente retraso del condicionamiento del clic observado en el grupo LNR parece sólo poderse explicar recurriendo a la pérdida de asociabilidad del estímulo debido a la presentación no reforzada de la luz con la que estaba asociado.

En este experimento se comprobó el efecto que sobre el condicionamiento excitatorio de un estímulo precondicionado tiene la modificación de los estímulos relacionados y negativamente con él. Los resul-

tados muestran que el condicionamiento excitatorio de un estímulo precondicionado se puede ver facilitado si se refuerza el estímulo con el cual se relacionó positivamente, o dificultado si el estímulo reforzado es aquel con el cual se relacionó negativamente. Por consiguiente, se podría concluir que las asociaciones entre estímulos neutros no se limitan al caso en el que la relación entre ellos sea positiva. Éstas parecen darse igualmente cuando la relación es negativa. Además, los efectos simétricos observados sugieren que en el PCS podrían generarse procesos asociativos opuestos y paralelos. El PCS, se ha dicho siempre, cumple las condiciones mínimas necesarias para que se dé la asociación (p. ej., Aguado, 1982), pero implícitamente se está hablando sólo de un tipo de asociación, la generada durante el condicionamiento excitatorio, donde los estímulos aparecen relacionados positivamente. Los resultados obtenidos aquí parecen sugerir que en el PCS podrían darse procesos asociativos que se correspondan con el condicionamiento tanto excitatorio como inhibitorio, al menos en lo que se refiere a sus contenidos informativos básicos.

Por otra parte, los resultados encontrados parecen indicar que se pueden establecer asociaciones entre estímulos neutros cuando éstos se presentan relacionados negativamente, pero que bien podrían no ser detectadas si se potencia otro tipo de relación. Dado que el estímulo precondicionado simultaneó relaciones positivas y negativas con otros estímulos, cualquiera de ellas podría ser potenciada y fortalecida en perjuicio de la otra a través del reforzamiento. En esto parece coincidir el «PCS inhibitorio» con lo que ocurre en la inhibición condicionada pavloviana. Cuando se emplea un procedimiento A+, AX-, la inhibición condicionada al estímulo X puede verse contrarrestada por una asociación excitatoria de segundo orden que se genere en los ensayos no reforzados del compuesto de estímulos (Rescorla, 1973, 1976, 1981, 1982). Además, Williams, Travis y Overmier (1986) han demostrado que ciertas operaciones de reforzamiento y no reforzamiento realizadas después del condicionamiento inhibitorio modulan la fuerza de las asociaciones intracompuesto cambiando la efectividad del inhibidor condicionado. En nuestro caso, se podría afirmar que las operaciones de reforzamiento y no reforzamiento efectuadas después de «precondicionamiento sensorial inhibitorio» parecen cambiar la efectividad del «inhibidor precondicionado sensorial» tal como se manifestó en la rapidez o lentitud de su condicionamiento excitatorio posterior.

Finalmente, puesto que estos resultados abren la posibilidad a las asociaciones negativas o inhibitorias de naturaleza sensorial, cabría señalar que no favorecen la teoría de Dickinson (1980; Dickinson y Dearing, 1979) sobre la naturaleza del condicionamiento inhibitorio, según la cual la relación negativa durante el condicionamiento no daría lugar a una asociación sensorial entre estímulos, sino puramente motivacional. Como hemos visto, los sujetos pueden aprender la relación negativa entre dos estímu-

los que sólo poseen atributos sensoriales; por tanto, no puede descartarse que ocurra lo mismo cuando uno de ellos posea, además, cualidades motivacionales. A primera vista, podría parecer razonable pensar que el EC inhibitorio no está asociado con una consecuencia sensorial, puesto que la no presentación de algo no es un evento con atributos sensoriales particulares. Pero en la anterior afirmación se está suponiendo que todo tipo de asociación se produce entre un estímulo y su consecuencia, y podría ser que sea la consecuencia la que determine el tipo de asociación, de manera que si aquélla es la ausencia de un evento la asociación sea inhibitoria. Aunque existe muy poca evidencia respecto a la naturaleza o contenido del aprendizaje inhibitorio, normalmente se asume que en éste se forma una asociación inhibitoria entre las representaciones del EC y del EI (Rescorla, 1979). Los resultados de este experimento parecen acordes con una interpretación de este tipo. Además, si ha de mantenerse la inhibición como un proceso paralelo a la excitación, y en ésta es obvio que se asocian los atributos sensoriales del EI, otro tanto debería ocurrir en aquélla.

Referencias

- Aguado, L. (1982): «El precondicionamiento sensorial: implicaciones para el estudio del aprendizaje asociativo», *Informes de Psicología*, 1, 1-21.
- Dickinson, A. (1980): *Contemporary Animal Learning Theory*, Cambridge, Cambridge University Press. (Traducido al castellano: *Teorías Actuales del Aprendizaje Animal*, Madrid, Debate, 1984.)
- Dickinson, A., y Dearing, M. F. (1979): «Appetitive-aversive interactions and inhibitory processes». En A. Dickinson y R. A. Boakes (eds.): *Mechanisms of Learning and Motivation*, Hillsdale, N. J., L. E. A.
- Fellows, B. J. (1967): «Chance stimulus sequences for discrimination tasks», *Psychological Bulletin*, 67, 87-92.
- Konorski, J. (1948): *Conditioned Reflex and Neuron Organization*, Cambridge, Cambridge University Press.
- Konorski, J. (1967). *Integrative Activity of the Brain: An Interdisciplinary approach*, Chicago, University of Chicago Press.
- Miller, R. R., y Spear, N. E. (eds.) (1985): *Information Processing in Animals: Conditioned Inhibition*, Hillsdale, N. J., Erlbaum.
- Pearce, J. M., y Hall, G. (1980): «A model for Pavlovian Learning: variations in the effectiveness of conditioned but not of unconditioned stimuli», *Psychological Review*, 87, 532-552.
- Rescorla, R. A. (1969): «Pavlovian conditioned inhibition», *Psychological Bulletin*, 72, 77-94.
- Rescorla, R. A. (1973): «Second-order conditioning: implications of theories of learning». En F. J. MacGuigan y D. B. Lumsden (eds.): *Contemporary Approaches to Conditioning and Learning*, Washington, D. C., Winston.
- Rescorla, R. A. (1976): «Second-order conditioning of Pavlovian conditioned inhibition», *Learning and Motivation*, 7, 161-172.
- Rescorla, R. A. (1979): «Conditioned inhibition and extinction». En A. Dickinson y R. A. Boakes (eds.): *Mechanisms of Learning and Motivation*, Hillsdale, N. Jersey, L. E. A.
- Rescorla, R. A. (1981): «Within-signal learning in autoshaping», *Animal Learning and Behavior*, 9, 242-252.
- Rescorla, R. A. (1982): «Some consequences of associations between the excitator and the inhibitor in a conditioned inhibition paradigm», *Journal of Experimental Psychology: Animal Behavior Processes*, 8, 288-298.
- Rizley, R. C., y Rescorla, R. A. (1972): «Associations in second-order conditioning and sensory preconditioning», *Journal of Comparative and Physiological Psychology*, 81, 1-11.
- Wagner, A. R., y Rescorla, R. A. (1972): «Inhibition in Pavlovian conditioning: application of a theory». En R. A. Boakes y M. S. Halliday (eds.): *Inhibition and Learning*, London, Academic Press.
- Williams, D. A.; Travis, G. M., y Overmier, J. B. (1986): «Within-compound associations modulate the relative effectiveness of differential and Pavlovian conditioned inhibition procedures», *Journal of Experimental Psychology: Animal Behavior Processes*, 12, 351-362.