

ANUARIO DE PSICOLOGÍA
Núm. 35 - 1986 (2)

**EFFECTOS DE UNA ÚNICA
PRESENTACIÓN DE UN ESTÍMULO
SALIENTE SEGÚN UN PROCEDIMIENTO
ESTIMULAR O DE RESPUESTA,
EN UNA TAREA DE EVITACIÓN PASIVA**

VICTORIA D. CHAMIZO
Departamento de Psicología Básica
Universidad de Barcelona

Victoria D. Chamizo
Departamento de Psicología Básica
Facultad de Psicología
Avda. de Chile, s/n
08028 Barcelona

INTRODUCCIÓN

El punto de vista tradicional del condicionamiento instrumental mantiene que el aprendizaje es imposible si todas las formas de reforzamiento (primarias y secundarias) se demoran por espacio de unos pocos segundos a continuación de una respuesta (por ejemplo, Grice, 1948). Sin embargo, experimentos posteriores (Lett, 1973, 1974, 1975; Lieberman, McIntosh y Thomas, 1979; Thomas, Lieberman, McIntosh y Donaldson, 1983) han demostrado que las ratas pueden aprender discriminaciones espaciales con reforzamiento de comida demorado hasta incluso por un periodo de dos minutos.

En los experimentos de Lieberman y cols. (1979), el factor crucial que permitía un aprendizaje a pesar de la demora parecía ser el hecho de que un estímulo saliente (el coger a los sujetos, presentarles un ruido o una luz intensos) ocurriera inmediatamente después de que los animales dieran la respuesta de elección. Este efecto facilitador del aprendizaje es difícil de explicar en términos de mecanismos ya conocidos como pueda ser el reforzamiento secundario, ya que el estímulo saliente en los trabajos de Lieberman y cols. (1979) sigue tanto a las elecciones correctas como a las incorrectas. La explicación de estos investigadores fue que el estímulo saliente, al que denominaron "marca" o "estímulo marcador" podía servir para marcar en la memoria de los sujetos la respuesta de elección precedente, de forma que les resultara más fácil recordarla cuando posteriormente recibieran el reforzador. Como explicaciones teóricas de cómo podía ocurrir esto propusieron dos, procedentes ambas del campo de la memoria: la hipótesis de la búsqueda retrospectiva y la hipótesis de la reinstauración del recuerdo.

La hipótesis de la búsqueda retrospectiva se basa en Kamin (1969), en su hipótesis de la "sorpresa", que desarrolló en trabajos llevados a cabo en el campo del condicionamiento clásico. Kamin considera que cuando a los sujetos se les presenta un estímulo incondicionado inesperado, éstos inician una búsqueda en su memoria reciente para identificar las posibles causas del mismo. Llevando este argumento al campo del condicionamiento instrumental, Lieberman y cols. (1979) consideran que, en un laberinto en forma de "T", por ejemplo, cuando una rata recibe una recompensa en la caja-meta, podríamos esperar que lleve a cabo una búsqueda retrospectiva en su memoria de los sucesos recientes para tratar de identificar posibles respuestas

Estos experimentos se llevaron a cabo en 1982 en el Laboratorio de Condicionamiento Operante del Departamento de Psicología de la Universidad de Birmingham (Inglaterra). La autora desea expresar su agradecimiento a Glyn V. Thomas, por su ayuda y sugerencias teóricas. Asimismo, desea agradecer la colaboración de Josep Batista Trolabón en el tratamiento final de los análisis estadísticos.

causales o claves predictivas; y en esa investigación en memoria de sucesos recientes, consideraron que era muy factible que los acontecimientos particularmente distintivos sobresalieran, y por tanto tuvieran más probabilidades de asociarse con el reforzamiento, aludiendo para ello a un fenómeno que ocurre en el campo de la memoria humana y que se denomina efecto von Restorff (Green, 1956). De la misma manera, también partieron del supuesto de que la presentación de un estímulo saliente inmediatamente después de las respuestas de elección podría resultar en que estas respuestas resultaran especialmente distintivas para los sujetos, de forma que originaran que el sujeto llevara a cabo una búsqueda retrospectiva en su memoria para tratar de identificar las posibles respuestas causales del mismo. Es decir, que la presentación de estímulos marcadores tendría como consecuencia el que los sujetos iniciaran una búsqueda retrospectiva en memoria de manera muy semejante a cómo sucede cuando se les presenta una recompensa. Las respuestas con más probabilidades de identificarse en esta búsqueda serían las respuestas de elección, ya que la atención y el procesamiento extra que un estímulo marcador da a una respuesta de elección la convierten en especialmente distintiva y más fácil de recordar que otras respuestas posibles, cuando posteriormente se presenta al sujeto la recompensa, al final del ensayo. Lo mismo ocurriría con los ensayos incorrectos: la respuesta incorrecta sería más memorable y distintiva. Sin embargo, dado que no habría recompensa al final de las respuestas de elección erróneas una vez transcurrida la demora, las respuestas incorrectas no se fortalecerían. Otros sucesos irrelevantes ocurridos durante el intervalo de la demora también se podrían considerar como causas posibles del reforzamiento (ver Revusky, 1971), pero asimismo terminarían eliminándose ya que no tendrían una buena correlación con la recompensa, cosa que sí ocurría con las respuestas correctas marcadas.

Por otro lado, el procedimiento de marca de Lieberman y cols. (1979) también podía haber servido para reactivar o reinstaurar un recuerdo de la respuesta de elección cuando la rata llegara a la caja-meta y recibiera la recompensa en base a la respuesta de elección anterior (hipótesis de la reinstauración del recuerdo), ya que estos investigadores presentaron a sus sujetos dos marcadores, uno inmediatamente después de la respuesta, y el segundo, después de la demora. La presentación de los dos marcadores en cada ensayo hacía posible interpretar el procedimiento original de Lieberman y cols. en términos de las claves de recuperación (véase Tulving y Osler, 1968). De hecho, estos investigadores no pudieron separar estas dos alternativas (para una revisión del tema, ver Thomas, 1983).

Otros experimentos posteriores han apoyado la hipótesis de marca. Thomas, Lieberman, McIntosh y Donaldson (1983), trabajando con ratas y con una respuesta de elección en un laberinto similar al que emplearon inicialmente Lieberman y cols. (1979), obtuvieron unos datos que apoyaban la hipótesis de la búsqueda retrospectiva; y Lieberman, Davidson y Thomas (1985), trabajando con palomas, y con una tarea de picoteo a un disco en cajas operantes, obtuvieron unos resultados que asimismo apoyan la hipótesis de la búsqueda retrospectiva. Todos estos investigadores argumentan que el efecto de estas presentaciones de estímulos salientes, estímulos marcadores,

tras las respuestas de los sujetos —y que no puede explicarse en términos de las funciones tradicionales de los estímulos (elicitante, discriminativa y reforzadora)—, se puede considerar como un proceso fundamental del aprendizaje o como demostración de un nuevo principio: el “principio de marcaje”, el cual podría explicar algunos fenómenos que tradicionalmente se han considerado como descorrientes (Bolles y Grossen, 1969; Muenzinger y Wood, 1930; D’Amato, Fazzaro y Etkin, 1968; Neuringer y Chung, 1967).

Como ya han indicado Lieberman y cols. (1985), este efecto facilitatorio del aprendizaje con reforzamiento demorado por la presentación de un estímulo saliente, está en total oposición con uno de los supuestos fundamentales que comparten varios modelos de procesamiento de la información y que hoy en día se emplean cotidianamente en el mundo de los mamíferos inferiores (por ejemplo, Rescorla y Wagner, 1972; Wagner, 1981) —lo cual justifica el seguir investigando esta hipótesis—: el hecho de que la capacidad del cerebro para procesar información es limitada, y que cuanta más atención o más repasos se le dediquen a un estímulo, menos quedará disponible para otros. Es decir, en nuestro caso, los estímulos salientes que se presentan tras determinadas respuestas de los sujetos, lo esperable según estos modelos es que interfieran en lugar de que faciliten la asociación entre la respuesta que se le pide al sujeto que ejecute y la presentación del reforzador —exactamente lo contrario de lo que ocurre en la hipótesis de marca—.

En el campo del condicionamiento aversivo, Thomas y Chamizo (1981) trataron de ver si un condicionamiento de este tipo se podía también facilitar mediante la presentación cronometrada de estímulos salientes, y si esta facilitación se podría vincular con los efectos de la hipótesis de marca, hasta entonces identificados de manera inequívoca sólo con reforzamiento positivo y en tareas de discriminación espacial. Para ello emplearon una tarea de evitación pasiva modificada en la que a unas ratas se les presentaba una descarga eléctrica breve a los 30 seg de que los sujetos abandonaran un compartimento en el que estaban a salvo, mediante una respuesta de bajar un escalón, y pasaran a otro compartimento que tenía un suelo de barillas electrificables metálicas. Los sujetos aprendieron a no cambiar de compartimento en un número significativamente menor de ensayos cuando a la respuesta de pisar las barillas le seguía un ruido fuerte y breve. En términos de la hipótesis de marca, era de esperar que el ruido facilitase el aprendizaje. Éste marcaría la respuesta de cambio de compartimento, lo que haría que esta respuesta se recordara con más facilidad tras el intervalo de demora, cuando se presentara la descarga, y que se formara antes una asociación entre esta respuesta y la posterior descarga, que en otro grupo de sujetos, con un procedimiento idéntico al anterior excepto en la no presentación del estímulo marcador. Exactamente esto es lo que ocurrió siempre que se empleó una intensidad de descarga apropiada, siendo los resultados favorables a la hipótesis de la búsqueda retrospectiva.

Los resultados de esta investigación tuvieron varias consecuencias teóricas destacables. En primer lugar, mostraron que la hipótesis de la reinstauración del recuerdo que Lieberman y cols. (1979) habían tenido en cuenta, no puede explicar el aprendizaje que aparece en estos experimentos, ya que

como hemos visto esta hipótesis requiere dos marcadores, uno que se presenta inmediatamente después de que el sujeto dé la respuesta, y el segundo que ocurre después de la demora.

Otra posibilidad es que el ruido, al emparejarse con la descarga y a pesar de la demora, se convierta en un estímulo aversivo condicionado, y que actúe como una consecuencia punitiva inmediata para las respuestas de los sujetos marcados. No obstante, tal efecto punitivo condicionado sólo se podría apreciar a partir del ensayo tres en adelante. El efecto que aparece al cabo de un solo ensayo en el experimento 2 del trabajo de Thomas y Chamizo (1981), —un número significativamente mayor de sujetos marcados que muestran latencias más altas en el ensayo del día 2— no se puede explicar pues en términos de castigo condicionado. Este efecto de un solo ensayo se aprecia con especial evidencia en el grupo de sujetos con marca inmediata al que se le presenta una descarga de 0.5 mA. (Fig. 1). Los cuatro grupos que se muestran en la Fig. 1, pertenecientes a los experimentos 1 y 2 del trabajo

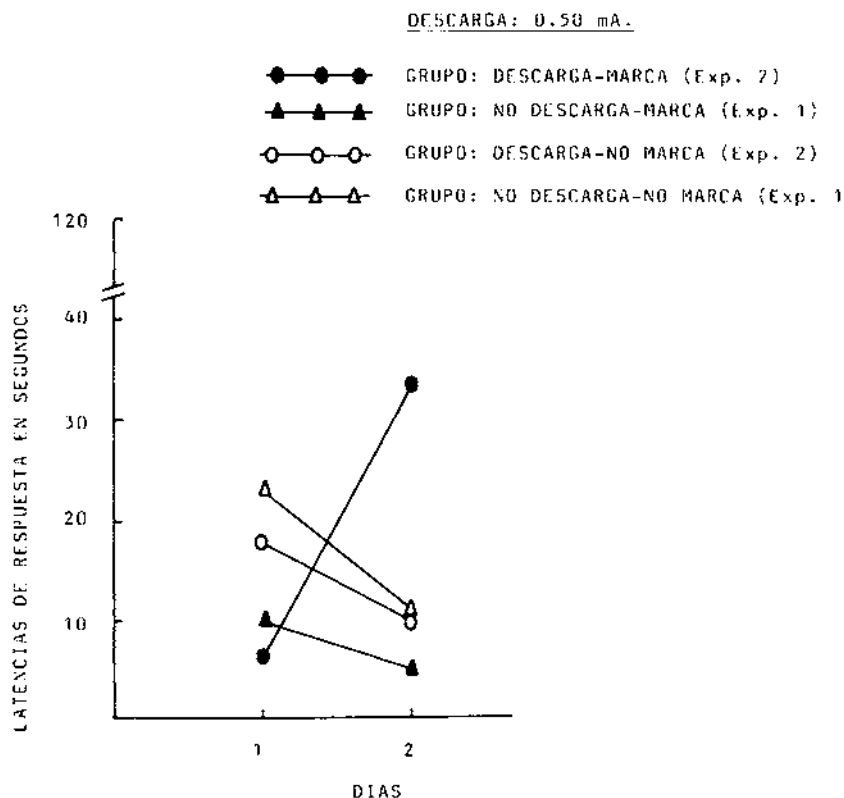


Figura 1. Efecto de aprendizaje con un solo ensayo (grupos entresacados de los Experimentos 1 y 2 de Thomas y Chamizo, 1981). Para explicación, ver texto.

que acabamos de citar, fueron sometidos a una prueba de χ^2 para ver el efecto del estímulo marcador en el aprendizaje, cuando éste se presenta únicamente en el primer ensayo. El criterio que se siguió para considerar una latencia como incrementada o no en el segundo ensayo fue el de que cada latencia en este segundo ensayo fuera al menos el doble que la mostrada en el primer ensayo por un mismo sujeto, y que aquélla excediese de 10 seg. El resultado de este χ^2 fue altamente significativo: $\chi^2(3)=17.413$; $p<0.05$. Por tanto, el efecto de aprendizaje en un solo ensayo no se podía explicar en función de que el ruido actuase como un estímulo aversivo condicionado.

Si partimos del supuesto de que el ruido se podría haber convertido en un estímulo aversivo condicionado de la manera que acabamos de indicar, otra forma por la que el ruido podría haber afectado la conducta de los sujetos vendría dada por la mediación de un condicionamiento de orden superior de una respuesta de miedo como pueda ser la de inmovilización de éstos ante las claves del aparato que de hecho están presentes al comienzo de cada ensayo cuando se presenta el ruido. Pero al igual que ocurre con la hipótesis de castigo condicionado, la hipótesis de miedo condicionado tampoco puede producir los efectos de aprendizaje en un solo ensayo que acabamos de indicar.

Una explicación alternativa, que también tuvieron en cuenta Lieberman y cols. (1979), sugiere que el ruido, estímulo marcador o marca, pueda haber servido para incrementar el impulso, *arousal*, de los animales y para hacer que prestaran atención a las claves del aparato que estaban presentes inmediatamente después de la ocurrencia del estímulo marcador. Tales incrementos en la atención podían haber facilitado una asociación entre las claves del aparato con la posterior descarga (Telegdy y Cohen, 1971).

El presente trabajo se llevó a cabo con varias finalidades. En primer lugar pretendíamos investigar este posible efecto facilitador de la marca presentada en un solo ensayo que nos había aparecido con anterioridad (Thomas y Chamizo, 1981), intentando diferenciar entre las dos explicaciones alternativas que acabamos de mencionar: si era la respuesta del sujeto de pasar de uno a otro compartimento, o las claves de la caja de evitación —o ambas cosas a la vez—, las que supuestamente se hacían más distintivas por el procedimiento de presentación del ruido en el primer ensayo, facilitándose así la asociación con la posterior descarga, de forma que el aprendizaje resultara más rápido. En este sentido, la presentación de la marca únicamente en el primer día, respondería a dos modos de proceder diferentes: en primer lugar, según un procedimiento típico de condicionamiento de respuesta (respuesta del sujeto, e inmediatamente, estímulo marcador), que favorece la hipótesis de la búsqueda retrospectiva. Y, en segundo lugar, según un procedimiento típico de condicionamiento estimular (presentación del estímulo marcador en presencia de las claves del aparato, y sin que el sujeto pueda dar la respuesta de pasar de un compartimento a otro), que favorece la hipótesis de la activación general o *arousal* y de la atención. Asimismo, deseábamos encontrar una intensidad de descarga mínima pero que produjese la respuesta de evitación pasiva en los sujetos, por lo que pretendíamos seguir trabajando en la misma tarea de evitación pasiva con que habíamos

trabajado anteriormente, que permite un aprendizaje por parte de los sujetos mucho más rápido que el que ocurre en situaciones de discriminaciones espaciales con laberintos (Lieberman y cols., 1979; Thomas y cols., 1983).

EXPERIMENTO 1

Con este experimento se pretende obtener un efecto facilitador en un condicionamiento aversivo (de evitación pasiva) con un estímulo saliente actuando como marcador que se presentaba sólo en el primer ensayo, y empleando una descarga eléctrica de muy poca intensidad (0.15 mA.). La respuesta de los sujetos consistía en pasar de un compartimento (lado A) a otro (lado B) de una caja de evitación pasiva modificada.

Dividimos a los sujetos, al azar, en cuatro grupos diferentes. En dos de los grupos, grupos 1 y 2, los sujetos pudieron bajar del lado A al lado B de la caja el primer día de entrenamiento (con y sin marca, respectivamente). En los grupos 3 y 4, los sujetos fueron colocados el primer día de entrenamiento directamente en el lado B, por lo que no pudieron dar la respuesta de paso de un compartimento a otro en este primer día (asimismo, con y sin marca).

Si como indican datos anteriores (Thomas y Chamizo, 1981, experimento 2) el estímulo marcador puede facilitar el aprendizaje de los sujetos incluso cuando se presenta sólo una vez, el primer día de entrenamiento, podía ser previsible que los sujetos del grupo 1 (a los que el día 1 se les permitía pasar del lado A al lado B de la caja, y que recibían un estímulo marcador inmediatamente después de esta respuesta) aprendieran antes que los sujetos del grupo 2 (que recibían un tratamiento idéntico a los sujetos anteriores excepto en la no presentación del estímulo marcador) en los días siguientes, especialmente en el día 2. La marca haría altamente memorable la conducta de pisar el lado B de la caja de los sujetos del grupo 1, y por tanto la respuesta de paso de un compartimento a otro sería más fácil de recordar, y con ello de asociar posteriormente con la descarga. Esto facilitaría el aprendizaje de los sujetos de este grupo, en comparación con los sujetos del grupo 2, a los que no se les presentaba la marca.

Asimismo, en los grupos 3 y 4 deseábamos ver qué posibles efectos podía tener ese estímulo marcador presentado el primer día de entrenamiento cuando esta presentación seguía una manera de proceder típica de condicionamiento estimular. Para ello, a los sujetos de ambos grupos se les colocaba directamente en el lado B, impidiéndoseles el paso de un compartimento a otro. Esperábamos que los sujetos del grupo 3 (a los que se les presentaba la marca inmediatamente a continuación de colocarles en el lado B de la caja) aprendiesen antes que los sujetos del grupo 4 (que no recibían marca) en los días siguientes, especialmente en el día 2. La marca podría actuar en los sujetos del grupo 3 incrementando el impulso o *arousal* de los animales (Lieberman y cols., 1979), lo que ocasionaría que prestaran más

atención a los estímulos contextuales presentes en ese momento. Esto tendría como consecuencia que las claves del compartimento B se convirtiesen en altamente memorables, y por tanto, en más fáciles de asociar con la posterior descarga que la posible asociación entre claves del lado B y descarga de los sujetos del grupo 4, cuyo tratamiento era idéntico al de los sujetos del grupo 3, excepto en la no presentación del estímulo marcador.

Este experimento lo considerábamos piloto, y debido a ello empleamos sólo cinco sujetos por grupo.

Varios trabajos nos hacían evidente la importancia de los tratamientos presentados sólo el primer día de entrenamiento en el condicionamiento de días posteriores (Dickinson, Nicholas y MacKintosh, 1983; Balaz, Kasproy y Miller, 1982). En nuestro caso nos proponíamos medir los efectos de una única presentación del estímulo marcador según dos procedimientos de presentación diferentes, de respuesta y estimular, en la conducta de evitación pasiva de unas ratas, mediante el empleo de un reforzamiento aversivo demorado.

MÉTODO

Sujetos

Los sujetos fueron 20 ratas Hooded Lister, machos, de aproximadamente 120 días de edad al comienzo del experimento y sin ninguna experiencia previa. Estuvieron enjauladas en grupos de tres animales, excepto una jaula que sólo contenía dos.

Aparato

El aparato consistía en una caja rectangular de madera provista de dos compartimentos (Fig. 2), recubierta interiormente por una capa de fórmica negra. Las paredes estaban parcialmente forradas de unas delgadas capas metálicas reflectantes, lo cual permitía controlar los movimientos del animal sin necesidad de observarlo directamente. Las dimensiones interiores se muestran en la Fig. 2. La trampilla que separa ambos lados del aparato era de metacrilato transparente y se accionaba de forma manual. El suelo del lado B estaba compuesto por diez barillas metálicas separadas entre ellas por una distancia de 2 cm. El estímulo aversivo era una descarga eléctrica de 0.15 mA., de un segundo y medio de duración, dispensada por una fuente de descarga con corriente constante de onda cuadrada y con 25 impulsos por segundo (Hz). Es decir, corriente pulsatoria. Elegimos las características de la descarga en base a otros trabajos en los que se había trabajado satisfactoriamente con una descarga poco intensa (Riley, Dunlap y Hughes, 1975; Friedman y Walker, 1977; Kremer, 1971; Kamin, 1963; Pinel, Corcoran y Malsbu-

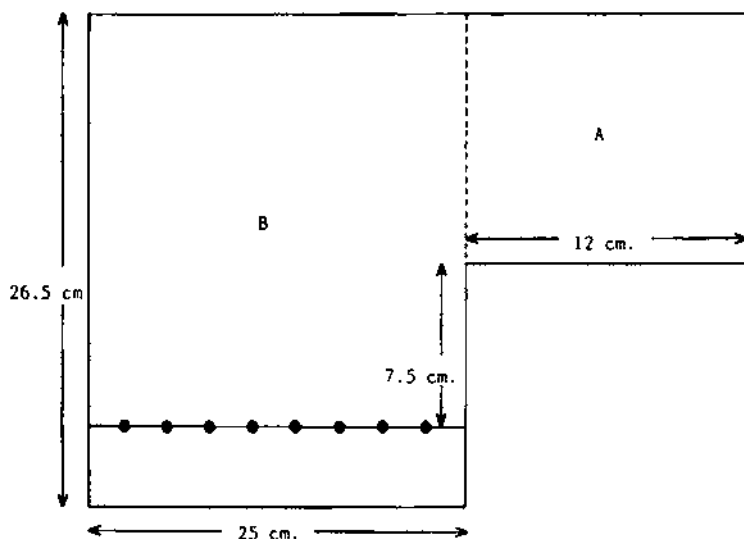


Figura 2. Esquema de la caja de evitación pasiva. A = compartimento "a salvo". B = compartimento donde se presentaban las descargas. (El ancho de la caja era de 21.5 cm.).

ry, 1971; Torres, 1961). La marca consistía en un ruido de 100 dB., de 1.5 seg. de duración. La onda sonora estaba formada por pulsos de una duración de 1.3 ms. y una frecuencia de 770 Hz.

Procedimiento

Durante los primeros días se llevó a cabo la fase de amansamiento de los animales (en grupo e individualmente).

En la fase de entrenamiento o adquisición, los sujetos fueron sometidos a un único ensayo diario. La forma de proceder varió según los grupos:

En el día 1 a los sujetos de los grupos 1 y 2 se les colocaba manualmente en el lado A del aparato, donde se les confinaba por espacio de 20 seg. Transcurrido este tiempo se abría la trampilla que separaba ambos lados, y los sujetos disponían de un periodo de 2 min. para ir al lado B de la caja. Se consideraba respuesta correcta de paso de un compartimento a otro, el que el sujeto colocara la segunda pata trasera en el lado B, es decir, el hecho de colocar la cuarta pata en este lado del aparato. Inmediatamente después

de que el sujeto emitiera esta respuesta, en el grupo 1 se presentaba el estímulo marcador y simultáneamente se cerraba la trampilla divisoria. En cambio en el grupo 2, una vez el sujeto daba la respuesta, se cerraba la trampilla, y a los sujetos no se les presentaba ningún estímulo saliente, aunque se contabilizaba el tiempo que hubiera durado. A continuación, los sujetos de ambos grupos permanecían en el lado B por espacio de 30 seg. y, finalizado este periodo, se les dispensaba la descarga, a través de las barillas metálicas del suelo. Por otro lado, a los sujetos de los grupos 3 y 4 no se les permitió pasar de un compartimento a otro, sino que directamente se les dispuso en el lado B, donde permanecieron el resto del ensayo, con la trampilla divisoria cerrada. A los sujetos del grupo 3 se les presentó el estímulo marcador inmediatamente después de colocarles en el lado B del aparato. A los sujetos del grupo 4 no se les presentó ningún estímulo marcador, aunque se contabilizó el tiempo que hubiera durado. Transcurrido un lapso de tiempo de 30 seg., a los sujetos de ambos grupos se les dispensó la descarga, al igual que ocurría con los sujetos de los grupos 1 y 2.

En los días 2, 3 y 4, a todas las ratas se las colocó en el lado A de la caja, donde permanecían confinadas durante 20 seg., y a continuación se les abría la trampilla divisoria. Una vez daban la respuesta, se cerraba la trampilla y, 30 seg. después (ya en el lado B), se dispensaba la descarga. Al acabar cada ensayo los sujetos permanecían durante dos minutos en el lado B, y a continuación se les cogía manualmente y se les devolvía a sus respectivas jaulas. Si transcurridos dos minutos desde que se abría la trampilla, un sujeto no daba la respuesta de paso de un compartimento a otro, se le sacaba de la caja y se le devolvía a su jaula, dando el ensayo por finalizado y contabilizando un tiempo de latencia de 120 seg.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La Fig. 3 ilustra los resultados de este experimento. Para un primer análisis se planteó un diseño trifactorial mixto, con dos factores entresujetos (respuesta y marca) y un factor intrasujetos de medidas repetidas (días). En la variable respuesta, analizando los días 2, 3 y 4, no se observó ningún efecto significativo ($F(1,16)=0.0012$, $p>0.05$). Tampoco se observó, en estos mismos días, un efecto significativo en la variable marca ($F(1,16)=0.64$, $p>0.05$). La variable días sí tuvo un efecto muy significativo ($F(2,32)=17.15$, $p<0.05$).

Debido a que se presentaron dos tratamientos totalmente diferenciados en el primer día de entrenamiento, grupos que tuvieron o no tuvieron ocasión de dar la respuesta de paso del lado A al lado B del aparato (con y sin marca respectivamente), decidimos descomponer el análisis y plantear dos diseños bifactoriales mixtos, con un factor entresujetos con dos niveles (marca / no marca, o, respuesta / no respuesta), y un factor intrasujetos de medidas repetidas (días).

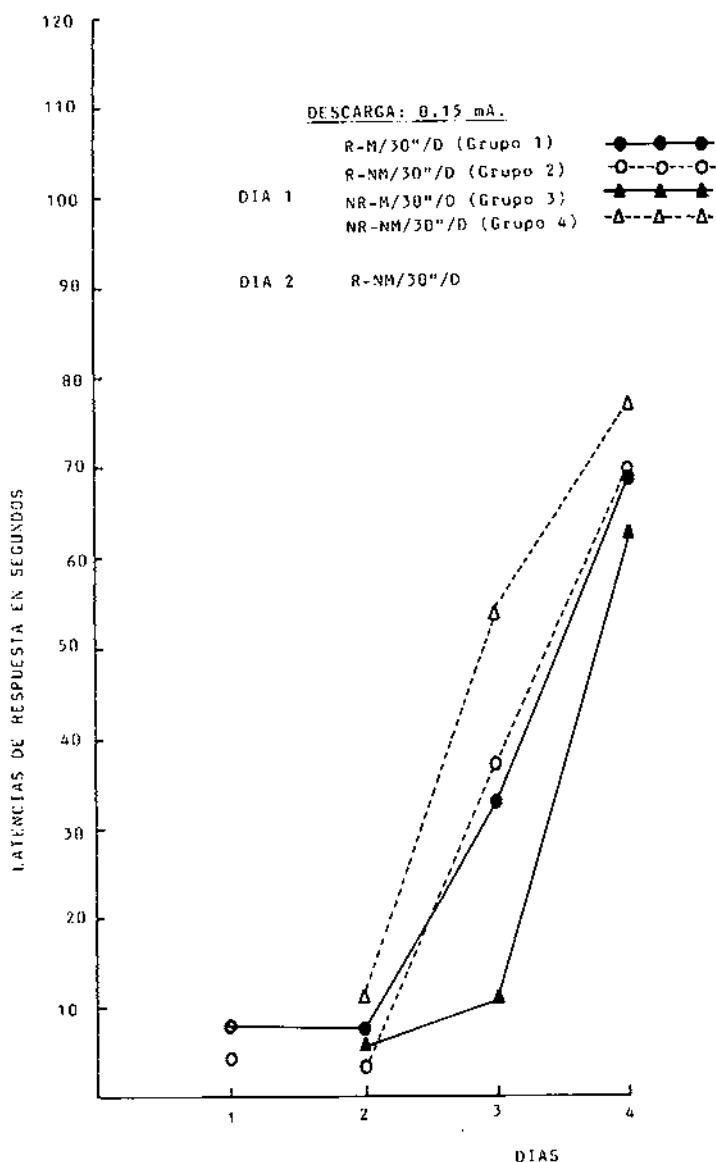


Figura 3. Efecto de la presentación o no presentación de un estímulo saliente a unos sujetos en el aprendizaje de la relación "respuesta de cambio de compartimento \rightarrow descarga", y en el de la relación "claves contextuales del lado B \rightarrow descarga" (grupos 1 y 2, y 3 y 4, respectivamente). Para más explicación, ver texto. (Estímulo saliente: ruido de 100 dB y de 1.5 seg de duración. La descarga tenía una intensidad de 0,15 mA y duraba 1.5 seg).

En los grupos 1 y 2, sujetos con un procedimiento de respuesta, no se observó ningún efecto significativo de la variable marca en la conducta de evitación pasiva durante los días 2, 3 y 4 ($F(1,24)=0.00049$, $p>0.05$).

En los grupos 3 y 4, sujetos con un procedimiento estimular, tampoco se observó ningún efecto significativo de la variable marca en estos mismos días ($F(1,24)=1.95$, $p>0.05$).

En todos los sujetos la variable días tuvo un efecto significativo: grupo 1 vs. grupo 2 ($F(2,24)=6.085$, $p<0.05$), y grupo 3 vs. grupo 4 ($F(2,24)=5.678$, $p<0.05$).

Empleando un diseño bifactorial totalmente al azar mediante un análisis de regresión pudimos constatar el efecto no significativo en el día 2 tanto de la variable respuesta ($F(1,16)=0.066$, $p>0.05$) como el de la variable marca ($F(1,16)=1.48$, $p>0.05$).

Todos los sujetos mostraron un nivel de aprendizaje muy similar en este día 2.

A pesar de que los datos no fueron significativos, nos quedaba la duda de si era realmente el azar el causante de esas diferencias que aparecían en la Fig. 3 entre los grupos 3 y 4 (grupos de presentación o no presentación de la marca según un procedimiento de condicionamiento estimular en el primer día de entrenamiento), y también de si la poca intensidad de la descarga podía haber alterado el posible efecto facilitador que esperábamos que apareciera en los dos grupos cuyos sujetos recibían la marca el día 1 (grupos 1 y 3). Por todo ello, y debido asimismo a que este experimento lo consideramos piloto desde un primer momento, nos decidimos a repetirlo, aunque introduciendo un par de modificaciones.

EXPERIMENTO 2

En el experimento 1 encontramos una carencia absoluta de efecto facilitador del aprendizaje en el día 2 del entrenamiento en todos los sujetos que recibieron un estímulo marcador el día 1, así como a lo largo de los días 2, 3 y 4 analizados conjuntamente, y esto podía ser, al menos en parte, debido al empleo de una descarga eléctrica de escasa intensidad, por lo que decidimos aumentar ligeramente la intensidad de la misma, manteniendo igual su duración temporal.

Nuestra hipótesis de trabajo continuaba siendo idéntica a la del experimento anterior. Esperábamos que los efectos del estímulo marcador presentado el día 1, influyeran positivamente en el aprendizaje de los sujetos de los grupos 1 y 3 (fundamentalmente, en lo que al día 2 se refiere), ya que estos sujetos recibían la marca o bien inmediatamente a continuación de la respuesta de pasar al lado B del aparato —grupo 1—, o perfectamente correlacionada con las claves de la caja —grupo 3— (procedimientos de respuesta y estimular, respectivamente).

MÉTODO

Sujetos

Los sujetos fueron 40 ratas Hooded Lister, machos, de aproximadamente 120 días de edad al comienzo del experimento, y sin ninguna experiencia previa. Estuvieron enjauladas en grupos de tres animales, excepto una jaula que contenía cuatro. Todas las condiciones a las que se sometieron a estos sujetos fueron idénticas a las del experimento 1.

Aparato y Procedimiento

Tanto el aparato como el procedimiento fueron idénticos a los empleados en el experimento anterior, excepto una pequeña modificación en la intensidad de la descarga. En el experimento 1, la intensidad de la descarga era de 0.15 mA. con una duración de 1.5 seg., en cambio en este experimento la intensidad era de 0.20 mA. y la misma duración de 1.5 seg.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los resultados de este experimento se pueden observar en la Fig. 4. Para un primer análisis y al igual que en el experimento 1, se planteó un diseño trifactorial mixto, con dos factores entresujetos (respuesta y marca) y un factor intrasujetos de medidas repetidas (días). En la variable respuesta no se observó ningún efecto significativo ($F(1,36)=2.99$, $p>0.05$). Tampoco se observó efecto significativo en la variable marca ($F(1,36)=1.11$, $p>0.05$). La variable días sí tuvo un efecto muy significativo ($F(2,72)=49.57$, $p<0.05$).

Al igual que en el experimento anterior, y por las mismas razones, empleamos dos diseños bifactoriales mixtos con un factor entresujetos (marca / no marca, o, respuesta / no respuesta) y un factor intrasujetos de medidas repetidas (días).

En los grupos 1 y 2, de procedimiento de respuesta, volvimos a no observar ningún efecto significativo de la variable marca en la conducta de los sujetos los días 2, 3 y 4 ($F(1,54)=0.049$, $p>0.05$).

En los grupos 3 y 4, de procedimiento estimular, sí observamos un efecto significativo de la variable marca en la conducta de los sujetos los días 2, 3 y 4, pero en sentido contrario a como inicialmente esperábamos que actuase la marca, ya que ésta claramente enlentecía el aprendizaje de la respuesta de evitación pasiva ($F(1,54)=4.52$, $p<0.05$). Este efecto ya no apareció en el primer experimento, aunque los resultados no fueron estadísticamente significativos.

La variable días tuvo un efecto muy significativo en todos los grupos,

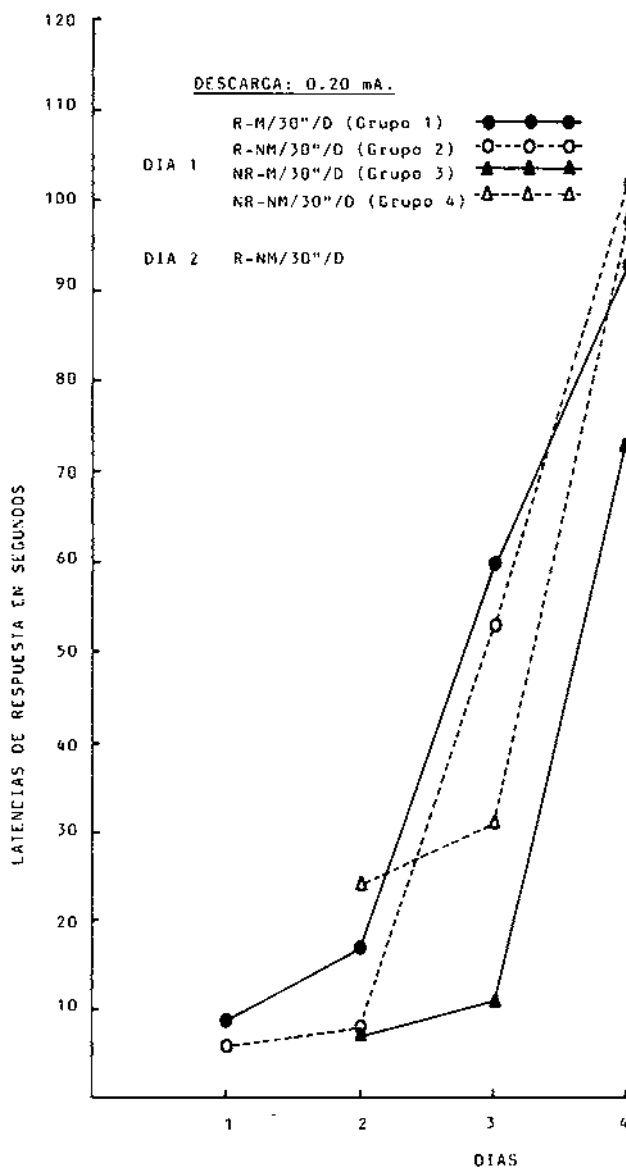


Figura 4. *Idem* a la Figura 3, con la única variación de que la descarga tenía una intensidad de 0.20 mA, en lugar de 0.15 del experimento anterior, manteniendo igual su duración, 1.5 seg.

grupo 1 vs. grupo 2 ($F(2,54)=3.15$, $p<0.05$) y grupo 3 vs. grupo 4 ($F(2,54)=21.465$, $p<0.05$).

También comparamos los grupos primero con tercero (grupos de procedimiento de respuesta y estimular, ambos con marca), y segundo con cuarto (grupos de procedimiento de respuesta y estimular, ambos sin marca). En los grupos 1 y 3, observamos una diferencia significativa en la variable respuesta ($F(1,18)=7.0921$, $p<0.05$). El hecho de presentar el estímulo marcador según un procedimiento u otro, tenía en este caso unos efectos claramente diferentes en el aprendizaje de los sujetos a lo largo de los días 2, 3 y 4. Esta diferencia en la variable respuesta no se apreciaba en los sujetos de los grupos 2 y 4, sin marca, donde todos los sujetos mostraron un nivel de aprendizaje muy similar ($F(1,18)=0.0584$, $p>0.05$).

Es importante observar que ninguno de los dos análisis de la interacción grupos x días dio resultados estadísticamente significativos: grupo 1 vs. grupo 3 ($F(2,36)=1.4389$, $p>0.05$) y grupo 2 vs. grupo 4 ($F(2,36)=1.5432$, $p>0.05$).

Empleando un diseño bifactorial totalmente al azar mediante un análisis de regresión pudimos constatar el efecto no significativo en el día 2 tanto de la variable respuesta ($F(1,36)=0.1895$), $p>0.05$) como de la variable marca ($F(1,36)=0.1006$, $p>0.05$).

Ni en los grupos con procedimiento de respuesta, ni en los que tuvieron un procedimiento estimular, la marca había actuado facilitando el aprendizaje de evitación pasiva de los sujetos.

DISCUSIÓN GENERAL

En una investigación anterior (Thomas y Chamizo, 1981) se demostró que existe un efecto facilitatorio en el condicionamiento aversivo demorado cuando se presenta a los sujetos un estímulo saliente tras la respuesta de paso de un compartimento a otro en una caja de evitación pasiva modificada. Esta facilitación en el aprendizaje ya vimos que se parecía a los efectos de la hipótesis de marca que obtuvieron Lieberman y cols. (1979), y Thomas y cols. (1983) empleando un reforzamiento positivo demorado y una tarea de discriminación espacial. En ambos trabajos los autores afirmaron que el estímulo marcador podía actuar iniciando una búsqueda retrospectiva en memoria de los sujetos y también incrementando la atención que los animales prestaban a los eventos posteriores, siendo éstos dos procesos los que servían para ayudar a identificar los eventos que podían causar o predecir la ocurrencia del estímulo marcador.

La hipótesis de búsqueda retrospectiva en memoria, que se fundamenta en trabajos llevados a cabo por Kamin (1969) en el campo del condicionamiento clásico, es consistente con todos los resultados hasta ahora disponibles. Según Kamin, la presentación de un estímulo incondicionado sólo produce aprendizaje si ese estímulo es sorprendente o inesperado para el

sujeto. Parte este autor del supuesto de que un estímulo incondicionado, totalmente inesperado, inicia una búsqueda retrospectiva en la memoria reciente del sujeto con objeto de poder identificar las claves precedentes que pudieran predecir ese estímulo con posterioridad. En nuestro caso, y aplicando esta hipótesis de búsqueda retrospectiva al campo del condicionamiento instrumental, y más concretamente al condicionamiento aversivo que tiene lugar en una tarea de evitación pasiva, podíamos esperar que la presentación del estímulo marcador (un ruido) —a pesar de que únicamente ocurriera en el primer día de entrenamiento— tras las respuestas de los sujetos de paso de un compartimento a otro, facilitase el aprendizaje. El ruido podría actuar marcando la respuesta de pisar el lado B del aparato (sujetos de los grupos 1), de forma que esta respuesta motora se recordara posteriormente con mayor facilidad cuando se presentase la descarga, tras la demora, y esto en comparación con unos sujetos con los que procedíamos de igual manera, excepto en la no presentación de la marca (sujetos de los grupos 2). Asimismo, también esperábamos que la presentación del estímulo marcador según un procedimiento estimular (sujetos de los grupos 3) facilitase el aprendizaje, ya que este ruido, que activaría el *arousal* y la atención de los animales (Lieberman y cols., 1979; Thomas y cols., 1983), estaría perfectamente bien correlacionado con las claves del lado B del aparato, con lo que éstas resultarían más memorables y con ello más fáciles de recordar posteriormente cuando se presentase la descarga, en comparación con unos sujetos con los que procedíamos de manera idéntica, excepto en la no presentación de la marca (grupos 4).

Por tanto, al comienzo de estos experimentos esperábamos que los sujetos a los que se les presentaba un estímulo saliente en una única ocasión, el primer día de entrenamiento, —grupos 1 y 3—, dejaran de dar la respuesta de paso de un compartimento a otro en la caja de evitación pasiva en un número significativamente menor de ensayos que los sujetos sin marca —grupos 2 y 4—, y que esto ocurriera con independencia del procedimiento que se empleara, estimular (de condicionamiento clásico), o de respuesta (de condicionamiento instrumental). Con ambos procedimientos esperábamos que la marca presentada sólo el primer día de entrenamiento, actuase facilitando el aprendizaje de evitación pasiva de los sujetos en los días posteriores, y especialmente en el día 2. Sin embargo, este efecto facilitador no se observó en el presente trabajo en ninguno de los grupos con marca, ni en el experimento 1 ni en el 2.

Lo más inesperado de los resultados que discutimos aquí es el efecto que ha tenido la marca cuando se presentaba según un procedimiento de condicionamiento estimular. El efecto de la marca, claramente enlentecedor, no sólo no era inicialmente esperable, sino que resulta difícil de encajar en lo que constituye el cuerpo teórico de la hipótesis de marca (Lieberman y cols., 1979; Thomas y cols., 1983 y Lieberman y cols.; 1985). Observando los grupos 3 y 4 de ambos experimentos, la marca origina lo que parece ser un efecto de ensombrecimiento de las claves del lado B de la caja. El término "ensombrecimiento" se refiere al hallazgo de que la presencia de un segundo estímulo relevante hace que los animales aprendan menos con respecto a un

primer estímulo de lo que hubiesen aprendido si se les hubiera entrenado con sólo el primer estímulo (Pavlov, 1927; Kamin, 1969). En nuestro caso, la presencia de la marca en el primer ensayo podría estar compitiendo con las claves contextuales del lado B de la caja en lo que a adquisición de fuerza asociativa se refiere. Esto haría que el total de la fuerza asociativa disponible se repartiera entre estas dos posibles causas, marca y claves contextuales. Dicha competencia en conseguir fuerza asociativa entre el estímulo saliente o marca y el contexto, ocasionaría un menor condicionamiento a las claves contextuales en los sujetos de los grupos experimentales, con marca, en comparación con los grupos de control, sin marca. Es decir, la marca parece actuar de forma que en lugar de volver a las claves contextuales del lado B de la caja más distintivas, y por tanto más memorables y más fáciles de asociar con la posterior descarga, ésta entorpece el aprendizaje de la asociación entre las claves contextuales y la posterior descarga.

Es posible que la intensidad del estímulo marcador haya sido un factor importante en la obtención de estos datos, y que hubiéramos podido hallar resultados muy diferentes empleando un estímulo marcador menos intenso (Mackintosh, 1976). No sabemos pues si nuestro estímulo marcador (de 100 dB y 1.5 seg. de duración) puede haber influido de manera decisiva en el condicionamiento de los días 2, 3 y 4 en los sujetos del grupo 3 de ambos experimentos, en comparación con los de los grupos 4.

En base a nuestros resultados podemos afirmar que el estímulo marcador que se presentó el día 1 según un procedimiento de aprendizaje de respuesta no tuvo la más mínima consecuencia en el aprendizaje de evitación pasiva de los sujetos, tanto cuando la intensidad de la descarga era de 0.15 mA y su duración de 1.5 seg, como cuando la intensidad la aumentamos a 0.20 mA, sin variar la duración (experimentos 1 y 2, respectivamente). Sin embargo, cuando el estímulo marcador se presentó el día 1 según un procedimiento de aprendizaje estimular, éste se comportó como cabría esperar según el modelo de repetición (*rehearsal model*) de Wagner (1978, 1981), en lugar de como cabría esperar según la hipótesis de marca de Lieberman y cols. (1979, 1985), y Thomas y cols. (1983). Según Wagner, un suceso debe ser repetido en la memoria a corto plazo antes de que se pueda formar una representación permanente del mismo en la memoria a largo plazo. Partiendo del supuesto de que la capacidad de procesamiento de los organismos es limitada, el hecho de presentar un estímulo saliente en un determinado momento, reduce la posibilidad de repetición de los sucesos precedentes, con lo que éstos tendrían menos probabilidades de ser recordados con posterioridad. En nuestro caso, podríamos decir que el primer día de entrenamiento, y en el momento en que se presentaba el estímulo marcador, las ratas estarían repitiendo, procesando, las claves del aparato, y que la presentación del estímulo marcador fue el causante de ese empeoramiento en el aprendizaje posterior (asociación claves-descarga) de los sujetos del grupo 3, en comparación con los del grupo 4, ya que el estímulo marcador interrumpió, y por tanto redujo, el supuesto procesamiento de las claves del lado B de la caja en los sujetos del grupo 3, cosa que no ocurrió en el grupo 4 (a cuyos sujetos no se les presentó la marca), y esto tanto en el Experimento 1 como en el 2.

En base a nuestros resultados podemos concluir que en el condicionamiento aversivo, y concretamente en una tarea de evitación pasiva con demora en la presentación del reforzador, la marca presentada en una sola ocasión, el primer día de entrenamiento, puede actuar de dos maneras opuestas, según se la presente siguiendo un procedimiento de condicionamiento de respuesta o estimular.

Una de las características importantes de los trabajos de Lieberman y cols. (1979) y de Thomas y cols. (1983) en el efecto de marcaje o hipótesis de marca, era el empleo de una discriminación con dos elecciones posibles, y en la que el estímulo marcador se presentaba tanto después de las elecciones correctas como de las incorrectas. Esta característica del procedimiento era muy importante porque excluía cualquier tipo de explicación convencional acerca de la facilitación del aprendizaje en términos de reforzamiento condicionado, o cualquier otro proceso que afectara de manera diferencial a una u otra respuesta (correcta o incorrecta). Como es evidente, resultaría muy aconsejable utilizar un procedimiento similar, con dos elecciones posibles, para el condicionamiento aversivo. No obstante en este trabajo, así como anteriormente (Thomas y Chamizo, 1981) nos limitamos a usar un procedimiento más sencillo, de respuesta única. Se deja pues para investigaciones posteriores el reconvertir este procedimiento en uno que tenga dos elecciones posibles de respuesta. Asimismo, se deja para otras investigaciones el empleo de una marca de menor intensidad, dado el efecto de ensombrecimiento que hemos observado en los grupos en los que empleábamos un procedimiento estimular.

RESUMEN

Se sometió a unas ratas a un condicionamiento de evitación pasiva en el que recibían un EI (una breve descarga eléctrica de 1.5 seg) tras una respuesta que consistía en bajar un escalón pero con una demora de 30 seg. Se presentó a los sujetos un estímulo saliente el primer día de entrenamiento según un procedimiento de respuesta (respuesta / estímulo saliente), o estimular (claves del aparato / estímulo saliente), tras el cual, transcurrida la demora, se presentaba el EI. En el primer experimento, con una descarga eléctrica de 0.15 mA., los resultados no fueron estadísticamente significativos. En el segundo experimento repetimos el procedimiento anterior pero con una descarga de 0.20 mA. En esta ocasión el estímulo saliente (un ruido blanco de 100 dB./1.5 seg) presentado el día 1 tras la respuesta de los sujetos no tuvo tampoco ningún efecto en su conducta en días posteriores, contrariamente a lo que esperábamos según la hipótesis de la búsqueda retrospectiva de Lieberman y cols. (1979). Por el contrario, el estímulo saliente presentado según un procedimiento estimular produjo un *enlentecimiento* en las respuestas de evitación pasiva de los sujetos en días posteriores, en contra

de nuestras predicciones basadas en la hipótesis de la activación general y de la atención de Thomas y cols. (1983). Estos últimos resultados se discuten en base al modelo de repetición de Wagner.

SUMMARY

Rats were trained on a passive avoidance conditioning in which an IE (a brief electric shock of 1.5 sec) was given to them after a step down response, with a delay of 30 sec. A salient stimulus was presented the first day of training according to a response procedure (response / salient stimulus), or a stimulus procedure (apparatus cues / salient stimulus), after which the delay started and then the IE. In experiment 1, with an electric shock of 0.15 mA., results were not statistically significant. In experiment 2 we repeated the same procedure as in experiment 1 but with an electric shock of 0.20 mA. This time the salient stimulus (a white noise of 100 dB./1.5 sec) presented on the first day after the subjects' response, did not produce any effect either, in their behaviour on subsequent days, contrary to what we expected according to Lieberman and cols.'s (1979) backward search hypothesis. On the other hand, the salient stimulus presented according to a stimulus procedure produced a *retardation* on the subjects' passive avoidance responses on subsequent days, contrary to our predictions based on Thomas and cols.'s (1983) arousal and attention hypothesis. These last results are discussed in terms of Wagner's rehearsal model.

RÉSUMÉ

Les rats ont été soumis à un conditionnement d'évitement passif dans lequel ils recevaient un SI (une brève décharge électrique de 1.5 seg) après une réponse de descendre une marche, avec un retard de 30 seg. On présentait aux sujets un remarquable stimulus dans le premier jour de l'expérience selon une procédure de réponse (réponse / remarquable stimulus), ou de stimulus (signes de l'appareil / remarquable stimulus), après duquel commençait le retard et puis le SI. Dans notre première expérience, avec une décharge électrique de 0.15 mA., les résultats n'ont pas été statistiquement significatifs. Pour la deuxième expérience nous avons répété la même procédure mais avec une décharge de 0.20 mA. Dans cette occasion le remarquable stimulus (un bruit blanc de 100 dB./1.5 seg) présenté le premier jour après la réponse des sujets, n'a pas eu non plus d'effet dans leurs comportements des jours suivants, au contraire de nos expectatives dues à l'hypothèse de la recherche en arrière de Lieberman et cols. (1979). Au contraire, le remarquable stimulus présenté selon une procédure de stimulus produit un *retard* dans les réponses d'évitement passif des sujets les jours suivants, au

contraire de nos expectativas dues à l'hypothèse de l'activement général et l'attention de Thomas et cols. (1983). On discute ces derniers résultats selon la modèle de répétition de Wagner.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Balaz, M.A.; Kasprow, W.J. y Miller, R.R. (1982). Blocking with a single compound trial. *Animal Learning and Behavior*, 10(3), 271-276.
- Bolles, R.C. y Grossen, N.E. (1969). Effects of an informational stimulus on the acquisition of avoidance behavior in rats. *Journal of Comparative and Physiological Psychology*, 68, 90-99.
- D'Amato, M.R.; Fazzaro, J. y Etkin, M. (1968). Anticipatory responding and avoidance discrimination as factors in avoidance conditioning. *Journal of Experimental Psychology*, 77, 41-47.
- Dickinson, A.; Nicholas, D.J. y Mackintosh, N.J. (1983). A re-examination of one-trial blocking in conditioned suppression. *Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 35B, 67-78.
- Friedman, J. y Walker, D. (1977). The effects of CER training on the acquisition of a successive operant discrimination. *Bulletin of the Psychonomic Society*, 9(6), 419-422.
- Green, R.T. (1966). Surprise as a factor in the von Restorff effect. *Journal of Experimental Psychology*, 52, 340-344.
- Kamin, L.J. (1963). Retention of an incompletely learned avoidance response: some further analyses. *Journal of Comparative and Physiological Psychology*, 56, 713-718.
- Kamin, L.J. (1969). Predictability, surprise, attention and conditioning. En B. Campbell y R. Church (Eds.), *Punishment and aversive behavior*. New York: Appleton-Century-Crofts.
- Kremex, E.F. (1971). Truly random and traditional control procedures in CER conditioning in the rat. *Journal of Comparative and Physiological Psychology*, 76(3), 441-448.
- Lett, B.F. (1973). Delayed reward learning: Disproof of the traditional theory. *Learning and Motivation*, 4, 237-246.
- Lett, B.F. (1974). Visual discrimination learning with a 1-min. delay of reward. *Learning and Motivation*, 5, 174-181.
- Lett, B.F. (1975). Long delay learning in the T-maze. *Learning and Motivation*, 6, 80-90.
- Lieberman, D.A.; McIntosh, D.S. y Thomas, G.V. (1979). Learning when reward is delayed: A marking hypothesis. *Journal of Experimental Psychology: Animal Behavior Processes*, 6(3), 224-242.
- Mackintosh, N.J. (1976). Overshadowing and stimulus intensity. *Animal Learning and Behaviour*, 4, 186-192.
- Muenzinger, K.F. y Wood, A. (1935). Motivation in learning: IV. The function of punishment as determined by its temporal relation to the act of choice in the visual discrimination habit. *Journal of Comparative Psychology*, 20, 95-106.
- Neuringer, A.J. y Chung, S.H. (1967). Quasi reinforcement: Control of responding by a percentage reinforcement schedule. *Journal of The Experimental Analysis of Behavior*, 10, 45-59.
- Pavlov, I.P. (1927). *Conditioned Reflexes*. Oxford: Oxford University Press.
- Pinel, J.P.; Corcoran, M.E. y Malsbury, C.W. (1971). Incubation effect in rats: decline of foot-shock-produced activation. *Journal of Comparative and Physiological Psychology*, 77(2), 271-276.
- Revusky, S. (1971). The role of interference in association over a delay. En W.K. Honig y P.H.R. James (Eds.), *Animal Memory*. New York: Academic Press.
- Rescorla, R.A. y Wagner, A.R. (1972). A theory of Pavlovian conditioning: Variations in the effectiveness of reinforcement and nonreinforcement. En A.H. Black y W.F. Prokasy (Eds.), *Classical Conditioning II: Current Research and Theory*. Nueva York: Appleton-Century-Crofts, pp. 64-99.
- Riley, E.P.; Dunlap, W.P. y Hughes, L.F. (1976). The Kamin effect as a function of number of prior unsignaled inescapable shocks. *Journal of Comparative and Physiological Psychology*, 88(2), 568-569.
- Telegdy, G.A. y Cohen, J.S. (1971). Cue utilization and drive level in albino rats. *Journal of Comparative and Physiological Psychology*, 75, 248-253.
- Thomas, G.V. (1983). Aprendizaje con demora en la recompensa. *Revista de Psicología General y Aplicada*, 38(1), 49-55.
- Thomas, G.V.; Lieberman, D.A.; Macintosh, D.C. y Ronaldson, P. (1983). The role of marking when reward is delayed. *Journal of Experimental Psychology: Animal Behavior Processes*, 9, 401-411.

- Torres, A.A. (1961). Anxiety versus escape conditioning and tranquilizing action. *Journal of Comparative and Physiological Psychology*, 54(3), 349-353.
- Wagner, A.R. (1978). Expectancies and the priming of STM. En S.H. Hulse, H. Fowler y W.K. Honig (Eds.), *Cognitive Processes in Animal Behavior*. Hillsdale, N.J.: Erlbaum.
- Wagner, A.R. (1981). SOP: a model of automatic memory processing in animal behavior. En N.E. Spear y R.R. Miller (Eds.), *Information Processing in animals*. Hillsdale, N.J.: Erlbaum.

APÉNDICE. Latencias medidas en segundos de los experimentos 1 y 2 durante los cuatro días que duraron ambos experimentos.

EXPERIMENTO 1

GRUPO 1:	D1	D2	D3	D4	GRUPO 2:	D1	D2	D3	D4
S1	4	5	120	120	S6	1	2	7	13
S2	19	21	18	74	S7	2	5	38	120
S3	8	7	13	120	S8	8	4	12	22
S4	4	2	6	30	S9	3	4	7	76
S5	4	2	6	3	S10	7	2	120	120

GRUPO 3:

S11	-	7	9	11
S12	-	3	5	75
S13	-	7	3	93
S14	-	6	16	120
S15	-	7	22	16

GRUPO 4:

S16	-	8	12	120
S17	-	3	120	120
S18	-	26	120	120
S19	-	12	14	9
S20	-	8	6	15

EXPERIMENTO 2

GRUPO 1:

S1	4	4	10	120
S2	5	7	4	120
S3	10	120	6	120
S4	10	6	83	120
S5	8	4	10	15
S6	11	11	120	15
S7	9	5	74	120
S8	14	6	120	120
S9	7	4	120	120
S10	8	6	52	56

GRUPO 2:

S11	6	14	120	120
S12	3	13	9	120
S13	2	7	22	120
S14	4	4	2	61
S15	4	3	120	120
S16	2	6	9	120
S17	13	10	111	120
S18	9	8	120	120
S19	8	12	10	109
S20	6	4	5	7

GRUPO 3:	D1	D2	D3	D4	GRUPO 4:	D1	D2	D3	D4
S21	-	4	4	8	S31	-	17	19	120
S22	-	17	43	120	S32	-	24	6	120
S23	-	5	13	65	S33	-	4	7	6
S24	-	5	4	14	S34	-	5	2	120
S25	-	8	20	120	S35	-	4	11	120
S26	-	2	3	81	S36	-	6	2	12
S27	-	2	2	2	S37	-	48	120	120
S28	-	11	2	75	S38	-	4	5	120
S29	-	10	14	120	S39	-	3	19	120
S30	-	7	7	120	S40	-	120	120	120

