

UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID
FACULTAD DE PSICOLOGÍA



TESIS DOCTORAL

**Precondicionamiento sensorial y aprendizaje de relaciones
entre estímulos neutros en el condicionamiento clásico**

MEMORIA PARA OPTAR AL GRADO DE DOCTOR
PRESENTADA POR

Luis Aguado Aguilar

DIRECTOR:

Víctor García-Itoz Rosales

Madrid, 2015

Luis Aguado Aguilar

TP
1983
011



* 5 3 0 9 8 6 0 1 1 6 *
UNIVERSIDAD COMPLUTENSE

x-53-001978-6

**PRECONDICIONAMIENTO SENSORIAL Y APRENDIZAJE DE RELACIONES
ENTRE ESTIMULOS NEUTROS EN EL CONDICIONAMIENTO CLASICO**

Departamento de Psicología Experimental
Facultad de Psicología
Universidad Complutense de Madrid
1983



BIBLIOTECA

Colección Tesis Doctorales. Nº 11/83

© Luis Aguado Aguilar
Edita e imprime la Editorial de la Universidad
Complutense de Madrid. Servicio de Reprografía
Noviciado, 3 Madrid-8
Madrid, 1983
Xerox 9200 XB 480
Depósito Legal: M-1171-1983

- I -

Luis Aguado Aguilar

PRECONDICIONAMIENTO SENSORIAL Y APRENDIZAJE
DE RELACIONES ENTRE ESTIMULOS NEUTROS EN EL
CONDICIONAMIENTO CLASICO

Tesis doctoral

Director: Victor García-Hoz Rosales

Departamento de Psicología Experimental

Facultad de Psicología

Universidad Complutense de Madrid

1982

- II -

Quiero expresar mi agradecimiento a todas las personas que de una u otra forma contribuyeron a la realización de este trabajo y especialmente al doctor Victor García-Hoz Rosales, que aceptando la dirección de esta tesis la enriqueció aconsejando, sugiriendo y planteando preguntas que en muchos casos no he sido capaz de responder.

I N D I C E
=====

1. INTRODUCCION

- 1.1. Las asociaciones entre estímulos neutros en las teorías tradicionales del aprendizaje
- 1.2. El problema de las asociaciones silenciosas
- 1.3. Implicaciones de las asociaciones entre estímulos neutros para el estudio del aprendizaje asociativo.

2. EL PRECONDICIONAMIENTO SENSORIAL

- 2.1. El experimento de condicionamiento sensorial
- 2.2. Evidencia experimental
- 2.3. Relaciones entre el condicionamiento sensorial y el condicionamiento clásico
- 2.4. Estructura asociativa del condicionamiento sensorial

3. EL CONDICIONAMIENTO DE SEGUNDO ORDEN

- 3.1. Procedimiento básico
- 3.2. Evidencia experimental
- 3.3. Estructura asociativa del condicionamiento de segundo orden

4. RELACIONES ENTRE EL PRECONDICIONAMIENTO SENSORIAL Y EL CONDICIONAMIENTO DE SEGUNDO ORDEN

- 4.1. Comparación entre el preconditionamiento sensorial y el condicionamiento de segundo orden
- 4.2. Experimento I: Efecto del preconditionamiento sensorial sobre la adquisición del condicionamiento de segundo orden
- 4.3. Experimento II: Efecto de la extinción del EC_1 sobre el EC_2 en función del preconditionamiento sensorial anterior

5. LA INHIBICION LATENTE

- 5.1. Evidencia experimental
- 5.2. Interpretaciones teóricas de la inhibición latente
- 5.3. Experimento III: Asociaciones entre estímulos neutros en la inhibición latente

6. CONCLUSIONES GENERALES

1.- INTRODUCCION.

=====

A lo largo de la ya larga historia de la investigación sobre el condicionamiento animal, iniciada por Pavlov a principios del presente siglo, se ha reunido una -
ingente cantidad de datos referentes a las leyes que rigen la modificación del comportamiento en función de las características cambiantes del ambiente. Son varios los sistemas que, con distinto grado de generalidad, han intentado englobar en un marco teórico los datos conocidos y formular hipótesis capaces de generar predicciones experimentalmente comprobables. Resulta sorprendente que -
este vasto esfuerzo se haya centrado casi exclusivamente en el análisis de un tipo de situación de aprendizaje ca
racterizada por la intervención de eventos con un fuerte significado motivacional (reforzadores, en la terminología del condicionamiento).

Si el aprendizaje es la capacidad a través de la cual es posible la adaptación local de los organismos a su ambiente y si esa capacidad consiste en gran parte en la adquisición de conocimiento acerca de las relaciones observadas entre distintos elementos del ambiente, es difícil aceptar que las únicas relaciones acerca de las que se aprende son aquellas que incluyen un elemento biológicamente significativo. Con toda seguridad, la adaptación al ambiente precisa también de la adquisición de conocimiento acerca de las relaciones fiables observadas entre elementos sin especial relevancia biológica. Sin embargo, el análisis del aprendizaje de relaciones entre estímulos biológica o motivacionalmente neutros ha constituido tradicionalmente un área de estudio oscura y marginal y los principios conocidos del condicionamiento se han derivado exclusivamente del estudio de los efectos de contingencias estímulo-reforzador o respuesta-reforzador. Las razones de esta situación parecen ser de dos tipos, teóricas y metodológicas.

1.1.- Las asociaciones entre estímulos neutros en las teorías tradicionales del aprendizaje.

Desde el punto de vista teórico, la escasa atención prestada al papel de las asociaciones entre estímulo-

los neutros no debe sorprender si se tiene en cuenta el predominio del principio del reforzamiento y de la conexión E-R como paradigmas básicos de las macroteorías que durante las décadas de los cuarenta y los cincuenta dominaron el panorama de la psicología del aprendizaje. La incapacidad de los estímulos neutros tanto para provocar cambios conductuales específicos y fiables como para sostener un proceso de reforzamiento, impidió la integración de los casos conocidos de asociaciones entre estímulos neutros en los marcos teóricos dominantes, a no ser tras sufrir interpretaciones forzadas destinadas a posibilitar tal integración. Sin embargo, el emparejamiento de dos estímulos neutros cumple los requisitos de contigüidad temporal considerados como indispensables para el establecimiento de una asociación. La no consideración de tales asociaciones parece reflejar implícitamente la suposición de que la contigüidad sólo es un factor generador de aprendizaje cuando se da concurrentemente a algún proceso de reforzamiento. Dos excepciones importantes a este olvido de una variedad asociativa que puede estar actuando en una multitud de situaciones fueron Tolman (1932) y Konorski (1967), precisamente dos autores cuyos sistemas teóricos escaparon en gran parte al dominio de los paradigmas antes citados.

En el caso de Tolman, su interpretación del condicionamiento clásico como construcción de expectativas -

signo-gestalt, reconoce explícitamente la posibilidad de procesos asociativos sin la intervención de estímulos mo tivacionalmente significativos, tanto en el condiciona-- miento clásico como en el aprendizaje latente, donde se produce aprendizaje en ausencia de un proceso de reforza-- miento instrumental. El papel que Tolman otorga al carác-- ter motivacional de los estímulos en la formación de ex-- pectativas signo-gestalt es el de un elemento facilita-- dor, pero no indispensable para su establecimiento (Tol-- man, 1932, pp. 386-387).

La importancia de las aportaciones experimentales y teóricas de Konorski no ha sido suficientemente recono-- cida hasta fechas recientes (p.ej. Dickinson y Boakes, - 1979). En cuanto al tema que aquí nos interesa, en su se-- gundo libro Konorski (1967) no sólo reconoce la capaci-- dad de los estímulos neutros para entrar en asociaciones mutuas, sino que propone varios métodos imaginativos pa-- ra la detección de tales asociaciones. Además, Konorski no sólo hace referencia al caso bien conocido del precon-- dicionamiento sensorial, sino también a otras formas de asociación entre elementos neutros que sólo últimamente están comenzando a recibir una atención adecuada. Ejem-- plos de ello son las asociaciones entre el EC y las cla-- ves contextuales (p.ej. Wagner, 1978) o las asociaciones intracompuesto en los estímulos compuestos simultáneos - (Rescorla y Cunnighan, 1978). La importancia otorgada --

por Konorski a las asociaciones entre estímulos neutros es coherente con su visión del condicionamiento clásico en términos de conexiones interperceptivas, consideración que, como veremos más adelante, está en línea con las concepciones más actuales del condicionamiento y con el marco teórico general en el que se sitúa nuestro estudio.

1.2.- El problema de las asociaciones silenciosas.

Desde el punto de vista metodológico, el estudio de las asociaciones entre estímulos neutros se ha visto entorpecido por su difícil detección a nivel de conducta. Tradicionalmente, los investigadores del aprendizaje animal han adoptado un enfoque metodológico directo según el cual las asociaciones aprendidas se equiparan con cambios de actuación directamente observables. Según este enfoque directo, la ausencia de cambios a nivel de actuación permite inferir la ausencia de cambios asociativos. Si bien en general este enfoque ha resultado eficaz en el estudio de las relaciones positivas estímulo-reforzador, no puede decirse lo mismo cuando se trata de otros tipos de relación, erróneamente considerados como no generadores de aprendizaje debido a su incapacidad para --

provocar cambios directos de actuación. Este es el caso, por ejemplo, de las relaciones negativas estímulo-reforzador (condicionamiento inhibitorio); mientras que el enfoque metodológico directo consideraría este tipo de relación como dando origen simplemente a un "desaprendizaje", la utilización de técnicas adecuadas de detección - (Rescorla, 1969) pone de manifiesto que la exposición a una relación negativa estímulo-reforzador da origen a -- un aprendizaje activo que otorga al estímulo en cuestión propiedades predictivas negativas respecto al reforzador.

Igual que las relaciones negativas estímulo-reforzador, las relaciones entre estímulos neutros no son detectables directamente a través de modificaciones conductuales provocadas por los estímulos en el curso del -- aprendizaje. Sin embargo, tales relaciones no dejan por ello de ser efectivas. Por el contrario, es más adecuado considerarlas como asociaciones conductualmente silenciosas cuya efectividad ha de demostrarse a través de diseños especiales (Weissman y Dodd, 1979). Las asociaciones silenciosas son detectables mediante diseños de estadios múltiples que permiten su manifestación conductual en un momento posterior al de su establecimiento. Así, el efecto de las asociaciones inhibitorias puede observarse mediante la sumación del estímulo inhibitorio con un estímulo excitatorio antes establecido. Igualmente, la forma más común de detectar las asociaciones entre estímulos -

neutros, el paradigma de precondicionamiento sensorial, -
requiere un diseño multifásico cuyas características ya -
comentaremos detalladamente más adelante.

El problema de las asociaciones silenciosas está --
estrechamente relacionado con la polémica clásica acerca
de la necesidad de la distinción entre aprendizaje y ac--
tuación. Las pruebas acerca de la efectividad de las rela-
ciones negativas estímulo-reforzador (p.ej. Rescorla y --
Holland, 1977) de las presentaciones descorrelacionadas -
estímulo/reforzador (Mackintosh, 1973) o de las relacio--
nes entre estímulos neutros, casos todos ellos de asocia-
ción conductualmente silenciosa; constituyen uno de los -
argumentos a favor del mantenimiento de la distinción en-
tre aprendizaje y ejecución. Por otra parte, el enfoque -
metodológico indirecto en el estudio de los procesos aso-
ciativos pone explícitamente de manifiesto el carácter de
la asociación como proceso inferido a partir de los efec-
tos conductuales de operaciones experimentales bien espe-
cificadas.

1.3.- Implicaciones de las asociaciones entre estímulos neutros para el estudio del aprendizaje asociativo.

El estudio de las asociaciones entre estímulos neu-

tros se halla intrínsecamente relacionado con cuestiones centrales en cualquier teoría del aprendizaje asociativo. Por ejemplo, en cuanto al papel que el reforzamiento desempeña en el aprendizaje, se ha apuntado la posibilidad de que el proceso asociativo sea cualitativamente semejante ya intervenga o no en la asociación un elemento reforzante. Así, Weissman (1977) ha considerado al precondicionamiento sensorial como posible modelo básico de un proceso asociativo general. En este sentido, el papel del reforzamiento sería, en parte, el de proporcionar una traducción más eficaz del aprendizaje en actuación y contrarrestar los efectos de la habituación a las presentaciones repetidas del estímulo.

El estudio de las asociaciones entre estímulos neutros se halla igualmente relacionado con la polémica clásica acerca de la necesidad de respuestas para el establecimiento del aprendizaje asociativo. La evidencia disponible acerca de la realidad de fenómenos como el precondicionamiento sensorial se añade a una buena cantidad de pruebas experimentales que desmienten tal necesidad. Tal como lo ha expresado Thompson (1972) "la suposición de que deben producirse respuestas conductuales que median el aprendizaje, como en las teorías E-R y R-R, es una herencia obsoleta del primer conductismo". (p.123).

La atención que actualmente se manifiesta por el estudio de las asociaciones "silenciosas" es un reflejo

de la revitalización del interés en la solución del viejo problema de la naturaleza de la asociación y de la actitud abierta que se ha adoptado actualmente en el análisis de este problema. Tal interés se ha traducido en un cambio de énfasis desde el condicionamiento operacionalmente definido a su conceptualización como proceso y de las leyes de ejecución a las leyes de adquisición del conocimiento. En este contexto, el condicionamiento clásico es actualmente concebido por muchos autores en un sentido amplio como un caso de aprendizaje de relaciones entre estímulos (Rescorla, 1975; Mackintosh, 1977; Estes, 1969), caracterización claramente derivada del enfoque cognitivo de Tolman (1932). Esto supone una ampliación del ámbito de aplicación del condicionamiento pavloviano no limitado exclusivamente a la adquisición de reacciones emocionales. En un sentido más fundamental, el condicionamiento pavloviano puede considerarse como una forma simple de adquisición de conocimiento acerca de las relaciones observadas entre distintos elementos del ambiente.

El presente trabajo pretende ser una contribución al aún incipiente análisis teórico-experimental del aprendizaje de relaciones entre estímulos neutros. Su objetivo concreto es analizar las posibles relaciones e interacciones entre el precondicionamiento sensorial y otros paradigmas que, a diversos niveles, están relacionados con él, como son el condicionamiento de segundo orden y la inhibición latente.

2.- EL PRECONDICIONAMIENTO SENSORIAL

2.1.- El experimento de condicionamiento sensorial.

El condicionamiento sensorial es el caso más típico de asociación entre estímulos neutros. A diferencia de lo que ocurre con la práctica totalidad de paradigmas experimentales y problemas básicos relacionados con el condicionamiento clásico, el trabajo pionero no corresponde a Pavlov. El experimento original de condicionamiento sensorial fue realizado por Brogden (1939). Tras recibir 200 emparejamientos del sonido de una campana -- con un destello luminoso, unos perros recibieron emparejamientos del sonido de la campana con una descarga eléctrica en la pata, hasta llegar a condicionar una respuesta de flexión de la pata ante la presentación del sonido de la campana. Finalmente, se volvió a presentar el destello luminoso, obteniéndose un mayor porcentaje de flexiones ante la luz en los sujetos a los que se aplicó el procedimiento descrito que en otros en los que se omitió el emparejamiento inicial del sonido y la luz.

El diseño básico de un experimento de condicionamiento sensorial consta, por tanto, de tres fases. En la primera de ellas, la fase de condicionamiento, se presentan en estrecha contigüidad temporal dos estímulos,

como un tono y una luz (E_1 y E_2), que normalmente no provocan cambios conductuales importantes aparte de las posibles respuestas componentes de la reacción de orientación. La segunda fase, la de condicionamiento, consiste en el emparejamiento de uno de los estímulos presentados en la fase 1 (el E_2) con un estímulo incondicionado (EI), a fin de dotarle de la capacidad de provocar de forma fiable una respuesta condicionada (RC). Finalmente, en la tercera fase, la fase de prueba, se presenta de nuevo el E_1 . Como en el experimento de Brogden, el resultado usual es que el E_1 , aun no habiendo sido emparejado con el EI, muestra también la capacidad de elicitar la RC, aunque en un grado menor que el E_2 . La prueba utilizada en esta última fase consiste en la presentación aislada del E_1 (prueba de extinción), o en el emparejamiento del E_1 con el EI (prueba de adquisición). En este último caso, el interés reside en la velocidad con que el E_1 queda condicionado. Para poder afirmar que las respuestas observadas ante el E_1 en la fase de prueba se deben realmente al precondicionamiento sensorial, es preciso disponer de un grupo de control adecuado que permita excluir explicaciones en términos de procesos no asociativos, como la generalización transmodal. Se han propuesto fundamentalmente dos tipos de grupos de control. Uno de ellos consiste simplemente en la no presentación del E_1 y el E_2 en la fase de precondicionamiento, como en el estudio --

original de Brogden, siendo iguales las restantes fases al grupo experimental. Sin embargo, en el grupo de control más comunmente utilizado, los sujetos reciben en la primera fase el mismo número de presentaciones del E_1 y el E_2 que los del grupo experimental, pero sin que los estímulos vayan emparejados. Este es un grupo de control equivalente al utilizado en el condicionamiento clásico normal. Aunque según la revisión más reciente de la literatura sobre preconditionamiento sensorial (Thompson, 1972) ambos procedimientos de control ponen de manifiesto igualmente la ausencia de generalización transmodal, hay razones que aconsejan la utilización del control de no emparejamiento explícito. La igual exposición al E_1 y al E_2 que reciben los sujetos en los grupos experimental y de control con este procedimiento, permite evaluar la contribución de otros factores ajenos al preconditionamiento y distintos a la generalización transmodal. Por ejemplo, si se da un número suficientemente grande de presentaciones del E_2 durante la fase de preconditionamiento, el condicionamiento posterior de ese estímulo puede verse retrasado, fenómeno observado repetidamente y denominado "inhibición latente" (Lubow y Moore, 1959). La comparación de un grupo que haya recibido emparejamientos E_1 - E_2 con otro en el que los estímulos no se han presentado durante la fase 1, podría verse influida por el distinto curso que el condicionamiento habrá tenido -

en ambos grupos debido a la diferente preexposición al E_2 . Por otra parte, hay que tener en cuenta que las presentaciones iniciales de un estímulo nuevo provocan normalmente respuestas de orientación. La estimación de las respuestas al E_1 en la fase de prueba puede verse oscurecida por la diferente capacidad del estímulo para provocar respuestas de orientación en cada grupo, en función de su distinto grado de experiencia con el E_1 . Este inconveniente tiene una importancia aún mayor cuando se utiliza una técnica experimental como la supresión condicionada de respuestas instrumentales, donde factores muy diversos producen un mismo efecto supresor. Un grupo de control sin experiencia previa con el E_1 manifestará durante la prueba cierto grado de supresión de la respuesta instrumental ante las primeras presentaciones del E_1 , debido simplemente a la interferencia de la reacción de orientación. Al comparar el efecto del E_1 en el grupo de control y en el experimental podría observarse en ambos un grado semejante de supresión. Evidentemente, tal ausencia de diferencias no permitiría de ningún modo concluir la ausencia de precondicionamiento sensorial (1).

(1) Recientemente se ha propuesto un procedimiento de control intrasujeto en los experimentos de precondicionamiento sensorial (Pfautz, Donegan y Wagner, 1978), teniendo en cuenta el diferente grado de habituación ante un mismo estímulo dependiendo de su presentación aislada

o en secuencia con otro estímulo. La inferior habituación de los estímulos cuando aparecen como primer elemento de una secuencia en comparación con su presentación aislada podría hacer que la supresión observada ante el E_1 en la fase de prueba no fuese debida al precondicionamiento si no a una menor habituación que en el grupo de control no emparejado (y, por tanto, a una mayor conservación de la capacidad supresora incondicionada del E_1). El procedimiento propuesto consiste en la presentación durante la fase de precondicionamiento de dos secuencias de estímulos a cada sujeto, $E_1 - E_2$ y $E_3 - E_4$, de los que sólo el E_1 es emparejado después con el EI. La prueba compara -- por separado la capacidad supresora del E_1 y el E_3 , pudiendo así observarse el efecto del precondicionamiento sobre una base común de habituación.

.....

2.2.- Evidencia experimental.

El precondicionamiento sensorial es uno de los paradigmas de condicionamiento que, junto al condicionamiento de segundo orden, ha sido víctima de una tradicional 'mala prensa', habiéndose manifestado a veces opiniones escépticas acerca de su existencia o de su relevancia como ejemplo de aprendizaje (p. ej. Miller, 1951, p. 378). Sin embargo, aunque los efectos del precondicionamiento sensorial suelen ser cuantitativamente reducidos, desde el experimento original de Brogden, con perros en una situación típica de condicionamiento clásico aversi-

vo, el fenómeno se ha obtenido con diversas especies (ratas, gatos, perros, monos y seres humanos normales y retrasados) y en situaciones experimentales variadas: Condicionamiento de evitación (p.ej. Silver y Meyer, 1954; Tees y Cartwright, 1972), condicionamiento de la RGP en humanos (Lovibond, 1959), supresión condicionada de una respuesta instrumental (Prewitt, 1967) y, últimamente, -aversión condicionada al sabor (Lavin, 1976). La mayor parte de los experimentos de precondicionamiento sensorial han utilizado técnicas de condicionamiento aversivo. Excepciones a esta regla son los estudios de Brown, Urmer y Carr (1958), Adamec y Melzack (1970), Reid (1952) y --Amiro y Bitterman (1980). Sin embargo, sólo el estudio -de Adamec y Melzack puede considerarse como evidencia de precondicionamiento sensorial apetitivo, ya que el proce-dimiento de Brown et al. debe considerarse más propiamente como condicionamiento de segundo orden que como pre--condicionamiento sensorial, mientras que el estudio de -Reid, quizá debido a lo poco adecuado de los parámetros utilizados, es uno de los pocos informes negativos de --precondicionamiento sensorial en animales. Tampoco Amiro y Bitterman (1980, experimento 2) obtuvieron evidencia -de precondicionamiento sensorial utilizando como sujetos carpas doradas en una situación de automoldeado. La defi-ciencia que hemos señalado en cuanto a las pruebas empí-ricas de un efecto de precondicionamiento sensorial en -

el condicionamiento apetitivo quizá haya de interpretarse más como reflejo de la escasez de técnicas de condicionamiento clásico apetitivo con las especies más comunes en el estudio del condicionamiento animal, que en términos de una limitada generalidad del fenómeno. Por ejemplo, en un trabajo no publicado, Boakes e Ismail (1971) han obtenido un efecto semejante al precondicionamiento sensorial con un procedimiento de automoldeamiento en palomas. Otra técnica que se prestaría a la demostración del precondicionamiento sensorial en un contexto de condicionamiento apetitivo es la del condicionamiento clásico de la actividad general en ratas (Sheffield y Campbell, 1954; Zamble, 1967).

Por otra parte, actualmente se dispone de un número importante de análisis paramétricos del precondicionamiento sensorial (una revisión relativamente actual es la de Thompson, 1972) que, aunque no siempre consistentes, permiten maximizar en algunas situaciones las posibilidades de manifestación del fenómeno. Uno de los parámetros más estudiados y que ha despertado mayor interés a un nivel teórico es el número de emparejamientos E_1-E_2 en la fase de precondicionamiento (Hoffeld, Thompson y Brogden, 1958; Prewitt, 1967; Tait et al., 1972). Aunque a partir de estos experimentos se ha intentado extraer una generalización en el sentido de que existe, a partir de un cierto número de ensayos de emparejamiento $E_1 -$

E_2 , una relación negativa entre el número de tales emparejamientos y la magnitud del acondicionamiento sensorial, tal resultado sólo se ha obtenido con claridad en el citado estudio de Hoffeld et al. Sí puede decirse, - en cambio, que a partir de un número relativamente reducido de emparejamientos E_1-E_2 no aumenta la magnitud -- del acondicionamiento. Según esto, actualmente tiende a utilizarse un corto número de emparejamientos (alrededor de 16), al contrario que en los estudios iniciales (200 en el experimento original de Brogden). En cuanto al efecto de la intensidad de los estímulos, aun cuando Thompson (1972) concluye en su revisión que no hay una relación positiva entre la intensidad del E_1 y el grado de acondicionamiento sensorial, estudios posteriores sí han hallado esa relación (Tait y Suboski, 1972). Respecto al papel de las relaciones temporales E_1-E_2 , aunque tradicionalmente se han obtenido resultados superiores con el paradigma de demora, (p. ej. Wickens y Cross 1963) estudios más recientes parecen demostrar una clara superioridad del procedimiento de presentación simultánea, al menos en la situación de supresión condicionada y en el paradigma de aversión condicionada al sator, (Rescorla, 1980a). Por otra parte, no se ha obtenido evidencia de acondicionamiento sensorial hacia atrás, -- (Tait et al., 1969). Finalmente, una variable que por lo general no ha sido tomada muy en cuenta, el número -

de emparejamientos E_2 -EI, parece influir de forma significativa en el grado de condicionamiento sensorial, presumiblemente debido a que un número elevado de emparejamientos E_2 -EI da ocasión a la extinción de la asociación anterior E_1 - E_2 (Rescorla, 1980b, pp. 31-33). Sin embargo, no está claro hasta que punto este resultado es generalizable a situaciones de condicionamiento sensorial con parámetros de relación temporal E_1 - E_2 distintos a la presentación simultánea utilizada por Rescorla. La asociación establecida entre dos estímulos presentados simultáneamente puede extinguirse por la presentación aislada de uno de ellos, (Rescorla y Freberg, 1978), pero es más difícil explicar cómo una asociación establecida por un emparejamiento de dos estímulos en orden sucesivo se extingue cuando el segundo estímulo de la secuencia se presenta sin ir precedido por el primero.

Las conclusiones respecto a las relaciones paramétricas en el condicionamiento sensorial deben tomarse con cierta precaución debido a la falta de uniformidad de los procedimientos y situaciones experimentales empleados por cada investigador. Lo que falta es un estudio intensivo de una situación experimental standard en la que se analice el efecto de las variaciones de los parámetros más relevantes, en vez de partir de datos --

fragmentarios que muchas veces hacen difícil la comparación entre distintos experimentos.

2.3.- Relaciones entre el precondicionamiento sensorial y el condicionamiento clásico:

Tradicionalmente se ha discutido en qué medida el precondicionamiento sensorial puede considerarse dentro del ámbito del condicionamiento. Hay tres tipos de características del precondicionamiento sensorial que inicialmente parecerían requerir una explicación de este fenómeno en términos no relacionados con los principios conocidos del condicionamiento: Su cualidad de aprendizaje en ausencia de respuestas y reforzamiento, el proceso de integración asociativa que tiene lugar durante su desarrollo y la diferente sensibilidad del precondicionamiento y el condicionamiento normal a determinadas variaciones paramétricas. Pasaremos ahora a comentar estas características.

En primer lugar, el precondicionamiento constituye un caso de asociación establecida en base a la contigüidad de dos estímulos sin valor motivacional. En esto se diferencia tanto del condicionamiento clásico normal, en el que interviene un EI, estímulo motivacionalmente

significativo y con un fuerte impacto conductual, como del condicionamiento de segundo orden, que aunque es un paradigma semejante en ciertos aspectos al precondicionamiento implica también la intervención de un estímulo motivacionalmente significativo y capaz de producir cambios conductuales relativamente potentes y duraderos. - Este carácter motivacionalmente neutro de los estímulos hace que el precondicionamiento sensorial sea difícilmente explicable en términos de aprendizaje de respuesta o en función de un proceso de reforzamiento. Pero -- tampoco el condicionamiento normal requiere para su establecimiento la presencia de una respuesta potente. Varios experimentos han demostrado que el condicionamiento se produce aun cuando los emparejamientos EC-EI tienen lugar mientras se impide la realización de la RI (cf. - Mackintosh, 1974, pp. 79-81). Por ejemplo, Moore (1973) ha demostrado que unas palomas expuestas a una tecla -- iluminada emparejada con comida, mientras se impide el contacto con la tecla mediante una pantalla de alambre, picotearán en la tecla en cuanto se retire la pantalla. En cuanto a la ausencia de un proceso de reforzamiento en el precondicionamiento sensorial, esta propiedad la diferencia sin duda de los casos comunes de condicionamiento. Sin embargo, es posible que la condición mínima para la formación de una asociación no sea el reforzamiento sino la percepción de una relación fiable entre

dos elementos del ambiente, condición que se cumple tanto en el precondicionamiento como en el condicionamiento normal. En este sentido, la inclusión del precondicionamiento sensorial en el ámbito del condicionamiento está en línea con las concepciones más actuales de este último. Como lo han expresado Rescorla y Holland (1977) "consideramos el condicionamiento más como la forma en que el organismo aprende acerca de las relaciones causales de su entorno ... que como la transferencia del control de un reflejo de un estímulo a otro" (p. 172). Como los mismos autores señalan, uno de los atractivos de esta perspectiva es que quita importancia a la restricción de que antes del condicionamiento uno de los estímulos que en él intervienen deba elicitar una respuesta fiable y el otro no.

Por otra parte, el precondicionamiento sensorial requiere para su manifestación conductual la integración de dos asociaciones formadas en momentos distintos, la establecida entre el E_1 y el E_2 durante la fase de precondicionamiento y la establecida entre el E_2 y el EI durante la fase de condicionamiento, de forma que el valor final del E_1 está determinado por el valor adquirido por el E_2 en un momento posterior al emparejamiento $E_1 - E_2$. Aun cuando esta característica parece convertir al precondicionamiento en un fenómeno especial y complejo, diferente del condicionamiento, quizá tal con

sideración sólo sea mantenible si se parte de la adhesión previa a una determinada concepción teórica del condicionamiento. En un artículo recientemente redescubierto, Rozeboom (1958) presentó un paradigma experimental que él denominó "generalización condicionada", cuyo estudio permite un análisis empírico de los efectos de la operación de condicionamiento o, expresado en términos de una polémica histórica, de los contenidos de las asociaciones formadas en el curso del condicionamiento. El paradigma consiste en un experimento de tres fases. En la primera, si se trata de un experimento de condicionamiento clásico, se empareja un estímulo neutro (E_1), como una luz o un tono, con otro estímulo (E_2) capaz de provocar un efecto conductual potente (e_2), de forma que el E_1 termine provocando de forma condicionada un efecto semejante al provocado por el E_2 (e_2). En la segunda fase, el E_2 se manipularía de forma que su efecto inicial se modificase (p. ej., en el caso de una descarga eléctrica, disminuyendo su aversividad mediante un proceso de habituación) pasando a adquirir un efecto distinto (e_0). Finalmente, se presentaría de nuevo el E_1 para comprobar en que medida la modificación del efecto del E_2 le ha afectado retroactivamente. Desde un punto de vista que considere que el resultado del condicionamiento puede caracterizarse como la formación de una asociación $E_1 - e_2$, no debería esperarse una in-

fluencia retroactiva de la modificación del efecto del E_2 sobre la capacidad adquirida anteriormente por el E_1 para provocar e_2 . Tal capacidad sólo dependerá de lo que ocurre durante el emparejamiento $E_1 - E_2$ y no de la experiencia posterior con el E_2 . Así pues, el resultado previsto desde este punto de vista sería que el E_1 seguiría provocando e_2 . Sin embargo, si la producción del efecto condicionado e_2 por parte del E_1 no se debe a la conexión directa $E_1 - e_2$, sino a algún elemento o proceso mediador (como la anticipación o expectativa del E_2), la modificación del valor del E_2 , aun siendo posterior al condicionamiento, afectaría a la capacidad del E_1 para provocar e_2 . Una serie de experimentos recientes han demostrado que en una situación típica de condicionamiento clásico la modificación del EI (por inflación o por devaluación) posteriormente al condicionamiento, afecta retroactivamente a la capacidad del EC para provocar el cambio conductual anteriormente condicionado (Holland y Rescorla, 1975b; Rescorla, 1973). Este resultado es coherente con un punto de vista que considera el efecto conductual del condicionamiento clásico como resultante de la anticipación condicionada del EI. El paradigma de "generalización condicionada", al que desde ahora nos referimos con la denominación más neutral de "modificación del reforzador post-condicionamiento" permite, por lo tanto, poner de manifiesto la naturaleza básica del condicionamiento. Volviendo al --

precondicionamiento sensorial, este fenómeno sería en realidad un ejemplo de ese paradigma: Dos estímulos son inicialmente emparejados y la modificación posterior -- del valor de uno de ellos afecta finalmente al valor -- del otro. Desde este punto de vista, el precondicionamiento sensorial no debería ya considerarse como un fenómeno de naturaleza distinta al condicionamiento clásico normal sino, al contrario, como una demostración explícita del proceso que tiene lugar durante el propio condicionamiento y que da razón de la manifestación externa de la RC: la formación de una asociación entre estímulos.

Las dos características del precondicionamiento sensorial que acabamos de comentar sólo pueden llevar a excluirle del ámbito del condicionamiento si se mantiene la idea de que este resulta invariablemente en una conexión rígida entre un estímulo y una respuesta. Como lo expresaba Rozeboom en el artículo antes citado: "Tradicionalmente, las leyes empíricas del condicionamiento están formuladas en una forma que prejuzga negativamente la existencia de la generalización condicionada, con el resultado de que cualquier experimento que resulte un ejemplo de este efecto es considerado como un caso especial y complejo que ha de ser explicado, si es posible, en términos de principios empíricos más "fundamentales" ".

En cuanto a las relaciones paramétricas observadas en el precondicionamiento sensorial, se ha recurrido al efecto aparentemente opuesto que el número de emparejamientos tiene sobre el precondicionamiento sensorial y sobre el condicionamiento normal (Thompson, 1972). Sin embargo, ya quedó dicho anteriormente que la pretendida relación inversa entre número de emparejamientos y grado de precondicionamiento está lejos de ser una generalización justificada. Pero aun si esa relación fuese real, ello no querría decir que los procesos que dan cuenta de la asociación inicial $E_1 - E_2$ deban ser necesariamente distintos a los que subyacen a la asociación de un estímulo cualquiera con un EI. En el caso bien conocido del condicionamiento de segundo orden, se ha observado en algunos casos que, a partir de cierto número de ensayos el resultado del emparejamiento de estímulos puede cambiar, pasando de la excitación a la inhibición condicionada (Herendeen y Anderson, 1968). El hecho de que tanto en el precondicionamiento sensorial como en el condicionamiento de segundo orden falte un reforzador convencional puede producir, tras un entrenamiento relativamente prolongado, efectos distintos a los que se derivarían de un alto número de emparejamientos de un estímulo con un EI, pero esto no justifica el recurrir a nuevos principios para explicar la asociación inicial.

Otra relación paramétrica que puede alegarse en favor de un tratamiento especial del acondicionamiento sensorial es la referida al papel de las relaciones temporales entre los estímulos. Como ya hemos señalado, hay pruebas de que tanto en la aversión condicionada al sabor como en la supresión condicionada, la presentación simultánea del E_1 y el E_2 produce un grado considerablemente mayor de acondicionamiento que su presentación sucesiva (Rescorla, 1980a). Por el contrario, tradicionalmente se ha considerado que en el acondicionamiento normal la presentación estrictamente simultánea del EC y el EI es insuficiente para el surgimiento de la RC -- (Smith *et al.*, 1969). Aunque existan varios informes en los que el emparejamiento simultáneo de un estímulo con una descarga eléctrica ha sido eficaz tanto para producir la supresión condicionada de respuestas consumatorias (Burkhart y Ayres, 1978) como para convertirlo en un estímulo punitivo condicionado (Mowrer y Aiken, 1954; Sherman, 1978), hasta el momento la evidencia acerca de la superioridad de los procedimientos de presentación demorada es incontrovertible. Es posible que los resultados contrarios obtenidos en el acondicionamiento sí reflejen en este caso la no participación de un reforzador en su establecimiento inicial. Así, mientras que en el acondicionamiento con un EI resulta funcional para el organismo la anticipación de un evento significativo -

y la presentación simultánea del EC y el EI no posibilita tal anticipación, en el precondicionamiento sensorial la relación predictiva implícita en la presentación secuencial del E_1 y el E_2 no tiene por qué ser superior a la relación característica de la presentación simultánea. Así, no siendo la relación predictiva más funcional que la simultánea, la forma de presentación que garantiza la contigüidad más estricta de los eventos es la que posibilita una asociación más potente. En todo caso, el paradigma de precondicionamiento sensorial ha permitido una reconsideración del papel de las asociaciones simultáneas en el condicionamiento, tema muy rara vez estudiado con las técnicas más tradicionales.

Por último, a la hora de considerar las relaciones entre precondicionamiento sensorial y condicionamiento clásico, no hay que olvidar que varios de los principios mejor establecidos del condicionamiento clásico también tienen lugar en el precondicionamiento: discriminación (Tait et al., 1972), generalización (Cho y Mitchell, 1971), extinción (Coppock, 1958; Rescorla y Freberg, 1978; Tait et al., 1969) y un efecto del emparejamiento parcial E_1 - E_2 sobre la adquisición y la extinción del precondicionamiento, semejante al obtenido en el condicionamiento clásico normal (Tait, Simons y Suboski, 1971).

En resumen, más que un caso atípico difícilmente explicable en términos de condicionamiento, el precondi cionamiento sensorial constituye un ejemplo explícito - de las condiciones mínimas que posibilitan el aprendiza je asociativo. La disposición de algunos datos paramé- tricos básicos y de nuevas preparaciones experimentales que, como la supresión condicionada y la aversión condi cionada al sabor, permiten una estimación fiable del fe nómeno, hacen posible el avance en la investigación de un paradigma de condicionamiento cuyo análisis puede -- contribuir de forma importante al estudio del aprendiza je asociativo, (P. ej. Rescorla y Cunningham, 1978). -- Esa contribución depende aún, sin embargo, de una mayor profundización en los estudios paramétricos y de la pre paración de técnicas que permitan responder a la pregun ta de en qué medida fenómenos que, como el bloqueamien to, el ensombrecimiento, la inhibición latente o la in hibición condicionada, han contribuido a desencadenar - un verdadero cambio paradigmático en la concepción ac- tual del condicionamiento, son también observables cuan do se trata de asociaciones entre estímulos motivacio- nalmente no significativos.

2.4.- Estructura asociativa del precondicionamiento sensorial.

Históricamente, el interés despertado por el precondicionamiento sensorial se basó en su carácter de experimento crucial respecto a la polémica en torno a la caracterización de los resultados del aprendizaje asociativo. La propia existencia del precondicionamiento sensorial fue tomada por los defensores de la teoría E-E como demostración de lo adecuado de su explicación del condicionamiento. Si bien hubo un acuerdo general en cuanto a la difícil interpretación del precondicionamiento sensorial en términos de reforzamiento (Csgood, 1953; Birch y Bitterman, 1949; Seidel, 1959), la resistencia a abandonar el paradigma E-R como explicación de este fenómeno fue mucho mayor, formulándose varias interpretaciones "ad hoc" en términos de respuestas inobservables que desempeñarían una función mediadora, pero sin que se llegase a un acuerdo respecto a la forma concreta de mediación ni a la naturaleza de las respuestas que la posibilitarían. Así, el precondicionamiento sensorial ha sido interpretado como un caso de generalización mediada, considerándose entonces como superfluo el emparejamiento $E_1 - E_2$ (Wickens y Briggs, 1951) o como un caso de mediación debido a las respuestas encubiertas condicionadas al E_1 en función de su emparejamiento

con el E_2 , al modo de una RC clásica (Coppock, 1958). - En cuanto a la naturaleza de la supuesta respuesta mediadora, por lo general no especificada, se ha propuesto la intervención de "una reacción perceptiva común" - al E_1 y al E_2 (Osgood, 1953, p.461), de la respuesta de orientación (Parks, 1968) o de respuestas autonómicas - (Seidel, 1958).

Desde el punto de vista alternativo, una interpretación clásica del precondicionamiento sensorial es la de Birch y Bitterman (1949) en términos de aprendizaje E-E. Esta explicación ya fue sugerida por el propio -- Brogden (1939) en el experimento pionero sobre precondi- cionamiento sensorial:

"La experiencia de dos estímulos sensoriales con- tiguos, con absoluta independencia de cualquier activi- dad fásica, es frecuente para todos los organismos. Si uno de esos estímulos se convierte en señal para la res- puesta de un determinado patrón de reacciones, el otro también elicitará una respuesta semejante" (p. 331).

La caracterización del precondicionamiento como - una variedad de aprendizaje E - E es hoy generalmente - aceptada (Dickinson, 1980; Mackintosh, 1974; Rizley y - Rescorla, 1972; Weissman y Dodd, 1979), y se fundamenta en una cantidad considerable de pruebas empíricas:

Los intentos de medir directamente posibles res--

puestas mediadoras han dado resultados negativos (Enzie, 1969); cuando se ha favorecido en unos sujetos el surgimiento de posibles respuestas mediadoras (mediante instrucciones verbales explícitas en sujetos humanos), la comparación con otros sujetos tratados de forma tal que se dificulte el surgimiento de tales respuestas ha puesto de manifiesto un grado equivalente de precondicionamiento sensorial en ambos grupos (Lovibond, 1959), lo cual pone de manifiesto que la presencia de respuestas mediadoras no es un requisito necesario para el precondicionamiento; cuando se han utilizado como E_1 y E_2 estímulos de una misma modalidad sensorial, distintos sólo en cuanto a su intensidad, y por lo tanto con poca probabilidad de elicitar R_s sustancialmente diferentes, también se ha obtenido evidencia de precondicionamiento sensorial (Kendall y Thompson, 1960); el precondicionamiento bajo un estado de paralización de la musculatura esquelética es tan efectivo como el realizado en condiciones normales (Cousins, Zamble, Tait y Suboski, 1971). Otro posible mediador, las respuestas autonómicas, parecen tener iguales problemas como candidato a la explicación del precondicionamiento sensorial. Por otra parte, la importancia que la hipótesis E-R otorga a la realimentación estimular de la propia respuesta mediadora es poco compatible con la escasa realimentación procedente de las respuestas autonómicas; además, la manipulación explícita del complejo de respuestas autonómicas presen

te durante el precondicionamiento tampoco resulta afectarle (Seidel, 1958).

Una estrategia distinta en el análisis de la estructura asociativa del precondicionamiento sensorial es la adoptada por Rizley y Rescorla (1972), que utilizaron la técnica propuesta por Rozeboom (1958) cuya lógica ya se ha comentado anteriormente. Dado que nuestros experimentos se dirigen precisamente al análisis de este problema, describiremos con cierto detalle el diseño y resultados del experimento de Rizley y Rescorla. Un esquema del diseño puede observarse en el cuadro 1 de la tabla 1. El experimento se realizó con ratas en una situación de supresión condicionada. Dos grupos de sujetos recibieron inicialmente 16 emparejamientos de una luz y un tono presentados de forma sucesiva, siendo la luz el E_1 y el tono el E_2 . Esta primera fase estaba destinada a establecer una asociación entre ambos estímulos, convirtiendo a la luz en señal del tono. En la segunda fase, el tono fue convertido en EC aversivo, mediante 8 emparejamientos tono-descarga. En la tercera fase los dos grupos difirieron en cuanto al tratamiento recibido por el E_2 . En el grupo E-E-ex, el tono fue presentado 48 veces sin reforzar, a fin de extinguir su valor como EC aversivo, mientras que en el grupo E-E-N el tono no se presentó. El interés radicaba en comprobar si la extinción del tono (E_2) había afectado al valor

aversivo precondicionado de la luz (E_1) adquirido por su emparejamiento con el tono durante la primera fase. Para ello se utilizó una prueba de ahorro en la formación de una asociación entre la luz y la descarga eléctrica. Si en el grupo E-E-ex la extinción del tono en la tercera fase se hubiese transferido a la luz, disminuyendo así su valor aversivo adquirido en virtud del precondicionamiento sensorial, la velocidad de condicionamiento de la luz debería ser menor en este grupo que en el E-E-N, donde el valor aversivo precondicionado de la luz habría quedado intacto, facilitando por tanto su asociación con la descarga. Efectivamente, ese fue el resultado obtenido, coherente con una interpretación en términos E-E. Al estar la respuesta al E_1 mediada por la anticipación precondicionada del E_2 , la devaluación motivacional de este último estímulo y, consecuentemente, la modificación del valor de su anticipación condicionada, afecta negativamente al valor del E_1 . En realidad, el resultado del experimento que nos ocupa no es sino una repetición de los procesos que tienen lugar en el propio desarrollo del precondicionamiento sensorial. Como hemos señalado anteriormente, una de las características esenciales de este paradigma de condicionamiento es la sensibilidad del E_1 a los cambios que, posteriormente al emparejamiento E_1 - E_2 , se producen en el valor del E_2 . La sensibilidad del procedimiento a esos --

cambios es lo que hace posible la demostración conductual del precondicionamiento. Por lo tanto, no es de extrañar que, si el E_2 inicialmente valorizado al convertirse en señal de un evento motivacionalmente significativo es posteriormente devaluado, el E_1 sufra el impacto de esas modificaciones, terminando por ser un estímulo relativamente neutro.

TABLA I

35

1 - PRECONDICIONAMIENTO SENSORIAL				
<i>Grupo</i>	<i>Fase 1</i>	<i>Fase 2</i>	<i>Fase 3</i>	<i>Prueba</i>
E-E-ex	L-T	T+	T-	L
E-E-N	L-T	T+	-	L

2 - CONDICIONAMIENTO DE SEGUNDO ORDEN				
<i>Grupo</i>	<i>Fase 1</i>	<i>Fase 2</i>	<i>Fase 3</i>	<i>Prueba</i>
E-E-ex	L+	T-L	L-	T
E-E-N	L+	T-L	-	T

Tabla I.- Esquema del diseño de los experimentos de Rizley y Rescorla (1972) *

1.Experimento de acondicionamiento sensorial. 2.Experimento de acondicionamiento de segundo orden.

Claves: E-E-ex: Emparejado-Emparejado-Extinción; E-E-N: Emparejado-Emparejado-Nada; L: Luz; T: Tono; T+: Tono reforzado; T-: Tono no reforzado.

(*) Los experimentos incluían grupos de control que no figuran en la presente tabla. Aquí solo presentamos los dos grupos básicos para la estimación del efecto de la extinción de la luz ó el tono.

5.- EL CONDICIONAMIENTO DE SEGUNDO ORDEN

1.- Procedimiento básico.

Uno de los paradigmas de condicionamiento clásico relacionado con el precondicionamiento sensorial es el condicionamiento de segundo orden. En ambos casos, la diferencia básica respecto al procedimiento típico de condicionamiento clásico es que ninguno de los estímulos -- que intervienen en el emparejamiento es un reforzador en el sentido convencional del término. En el condicionamiento de segundo orden, inicialmente estudiado por Pavlov (1927, lección III), se empareja primero un estímulo neutro, como una luz, con un EI, por ejemplo una descarga eléctrica. La luz (E_1) se convierte así en un estímulo condicionado de primer orden. Posteriormente, un nuevo estímulo, por ejemplo un tono, se presenta repetidamente antecediendo al EC de primer orden. El resultado usual de esta operación es que el tono (E_2) adquiere finalmente propiedades semejantes a las del EC de primer orden, convirtiéndose así en EC de segundo orden. Así -- pues, en el condicionamiento de segundo orden actúa como reforzador un estímulo cuyas propiedades reforzantes han

sido adquiridas por su emparejamiento previo con un EI.

Los experimentos de precondicionamiento sensorial y de condicionamiento de segundo orden constan ambos de varias fases. Como puede observarse en la figura 1, las fases 1 y 2 son las mismas en ambos casos, variando únicamente su orden. Mientras que en el precondicionamiento sensorial el emparejamiento de dos estímulos se realiza previamente al reforzamiento de uno de ellos por un EI, en el condicionamiento de segundo orden uno de los estímulos se empareja primero con el EI; en la segunda fase (la de condicionamiento de segundo orden) un nuevo estímulo es reforzado a su vez por el estímulo anteriormente condicionado.

La estimación del condicionamiento de segundo orden requiere la comparación de los resultados obtenidos en el grupo experimental (emparejamiento E_2-E_1) con los de un grupo de control en el que el E_1 y el E_2 aparecen igual número de veces que en el experimental pero sin emparejar. Frecuentemente se incluye también un grupo de control para la fase de condicionamiento de primer orden presentando en ese grupo el E_1 y el EI sin emparejar. Estos dos grupos de control permiten comprobar si en la segunda fase el surgimiento de la respuesta al E_2 depende respectivamente del emparejamiento E_2-E_1 y del emparejamiento anterior E_1-EI (Rizley y Rescorla, 1972).

2.- Evidencia experimental.

Las vicisitudes históricas del condicionamiento de segundo orden son en gran medida paralelas a las sufridas por el precondicionamiento sensorial. Aunque el experimento pionero ya fue realizado por Pavlov, hasta fechas relativamente recientes el condicionamiento de segundo orden ha sido considerado como un fenómeno marginal. Sin embargo, su realidad y generalidad han quedado suficientemente demostradas en un número considerable de estudios llevados a cabo con distintas especies animales y en diversas situaciones experimentales: supresión condicionada en ratas (Kamil, 1969); actividad condicionada en ratas (Holland y Rescorla, 1975a); condicionamiento -salivar en perros (Shapiro, Sadler y Mugg, 1971); auto-moldeado del picoteo en la paloma (Rashotte, Griffin y Sisk, 1977); condicionamiento apetitivo en la carpa dorada (Amiro y Bitterman, 1980); y aversión condicionada a estímulos olfativos en la rata (Cheatle y Rudy, 1978).⁽¹⁾

.....

(1) De las técnicas probadas, sólo en el condicionamiento del parpadeo en conejos parecen haberse encontrado dificultades para demostrar el efecto del condicionamiento de segundo orden (Popik, Stern y Frey, 1979; Sears, Baker y Frey, 1979), debido a la estrecha dependencia de la elicitación de esa respuesta respecto a la inminencia del EI.

Aunque tradicionalmente se ha considerado al condicionamiento de segundo orden como un fenómeno evanescente, existen pruebas de que bajo ciertas condiciones puede mantenerse durante largo tiempo. Una de las manipulaciones que permite la observación prolongada del condicionamiento de segundo orden es la inclusión de ensayos "de recuerdo" en los que el E_1 vuelve a emparejarse con el EI en algún momento de la sesión de segundo orden -- (Maisiak y Frey, 1977; Nairne y Rescorla, 1981). Por -- otra parte, y como se verá más adelante, partiendo del -trabajo inicial de Rizley y Rescorla (1972), varias in--vestigaciones recientes han demostrado que el condicionamiento de segundo orden es un fenómeno sorprendentemente resistente a determinadas manipulaciones experimentales.

El interés actual por el condicionamiento de segun do orden radica en la contribución que su estudio puede hacer a la comprensión de algunos problemas centrales -- del aprendizaje asociativo simple. Por una parte, la fá- cil manipulación del reforzador utilizado en el condicionamiento de segundo orden (modificando, por ejemplo, al- guno de sus componentes estimuladores) ha permitido utili- zar este paradigma como un poderoso reactivo que posibili- ta el estudio de cuestiones difícilmente abordables -- cuando se trata de reforzadores convencionales. Ejemplo de ello son los experimentos que tratan de analizar cuá- les son los aspectos del reforzador que entran a formar

parte de la estructura asociativa resultante del emparejamiento de estímulos (Rescorla, 1980) o los que han estudiado la forma en que propiedades cualitativas de los estímulos, como la similaridad, determinan el aprendizaje de relaciones asociativas (Rescorla y Furrow, 1977; - Rescorla y Gillan, 1980).

3.- Estructura asociativa del condicionamiento de segundo orden.

Además de su probada eficacia como herramienta en el estudio del aprendizaje asociativo, el condicionamiento de segundo orden presenta en sí mismo características interesantes. Una de las que ha suscitado mayor atención es la estructura asociativa generada por ese procedimiento. En nuestro caso, el interés es aún mayor debido a -- que la comparación con el precondicionamiento sensorial descubre a ese respecto diferencias notables entre dos - paradigmas semejantes en cuanto al procedimiento. Precisamente, dos de nuestros experimentos se dedican a analizar una forma de interacción de ambos paradigmas y sus - resultados permitirán algunas matizaciones respecto a -- las estructuras asociativas generadas en el precondicionamiento sensorial y en el condicionamiento de segundo -

orden.

Se han propuesto tres posibles alternativas en cuanto a los elementos que entran a formar parte de la estructura asociativa del condicionamiento de segundo orden -- (Rescorla, 1973): (1) el E_2 y el E_1 , (2) El E_2 y la respuesta provocada por el E_1 y (3) el E_2 y la representación o recuerdo del EI reactivados por la presentación del E_1 , alternativa esta última ya sugerida por Konorski (1948, p.107).

A partir del trabajo inicial de Rizley y Rescorla (1972), varios experimentos recientes han analizado la estructura asociativa del condicionamiento de segundo orden mediante la técnica de modificación del reforzador -- posteriormente al condicionamiento (Rozeeboom, 1958), cuya lógica ya hemos expuesto anteriormente. En el caso -- del condicionamiento de segundo orden, la aplicación de esta técnica ha consistido normalmente en la extinción -- del EC de primer orden tras el emparejamiento E_2-E_1 . Posteriormente, la presentación aislada del E_2 permite comprobar en qué medida su valor condicionado de segundo orden ha sido afectado por la extinción del E_1 . El resultado obtenido permite decidir entre las alternativas (1) y (2) anteriormente señaladas. La evaluación de la alternativa (3) requiere la modificación del valor del reforzador del E_1 (es decir, el EI), sea a través de su emparejamiento con un reforzador de propiedades afectivas ---

opuestas o mediante alguna operación que disminuya su -- significado motivacional (saciación en el caso de la comida o habituación en el caso de un EI aversivo).

En la tabla 1, puede verse el diseño básico de los experimentos de Rizley y Rescorla (1972) acerca del efecto de la extinción del E_1 tras el condicionamiento de segundo orden. En uno de los experimentos, dos grupos de sujetos recibieron inicialmente 8 emparejamientos de una luz (E_1) con una descarga eléctrica. En una segunda fase, los sujetos fueron expuestos a 8 emparejamientos de un nuevo estímulo, un tono (E_2), con la luz, a fin de convertir al tono en EC de segundo orden. En esta segunda fase la descarga ya no se presentaba. La fase crucial fue la tercera, en la que los dos grupos difieron en cuanto al tratamiento que recibieron con la luz: En el grupo E-E-ex. (Emparejado-Emparejado-extinción, en la primera, segunda y tercera fase respectivamente), la luz fue sometida a un procedimiento de extinción, presentándola 36 veces sin reforzar. El grupo E-E-N (Emparejado-Emparejado-Nada) no recibió ninguna presentación de la luz en esta fase. El objetivo del experimento era comprobar en qué medida la extinción de la luz en la tercera fase afectaría al anterior condicionamiento de segundo orden del tono. Para ello, en la fase de prueba se dieron 12 presentaciones no reforzadas del tono. La medida utilizada fue la supresión por el tono de una

conducta instrumental en curso. El resultado obtenido en esta fase de prueba fue un grado equivalente en ambos -- grupos de mantenimiento de la supresión anteriormente con dicionada al tono. Esto indica que la devaluación (por - extinción) de la luz en la tercera fase no afectó para - nada al valor del tono como EC de segundo orden. El con- dicionamiento de segundo orden se mostró independiente, una vez adquirido, de la extinción del E_1 . En términos - de las predicciones derivadas de los puntos de vista E-E y E-R (alternativas (1) y (2) de las anteriormente seña- ladas), es difícil hacer compatibles los resultados del experimento con una interpretación del condicionamiento de segundo orden en términos de asociaciones entre el E_1 y el E_2 . De estar la respuesta al E_2 mediada por su asociación con el E_1 , la pérdida del valor motivacional --- aversivo del E_1 debería haber afectado negativamente a - la respuesta al E_2 . Es posible, entonces, que el conteni do de la asociación resultante del condicionamiento de se gundo orden no incluya al E_1 .

Otros experimentos posteriores han obtenido resul- tados semejantes a los de Rizley y Rescorla: La respues- ta al E_2 se ha mostrado independiente de las manipulaci_o nes del E_1 no sólo en la situación de supresión sondicio nada (Compton, White y Robbins, 1977), sino también en - una situación de condicionamiento apetitivo (Molland y -

Rescorla, 1975a), en el automoldeado en la carpa dorada (Amiro y Bitterman, 1980) y en la aversión condicionada a estímulos olfativos (Cheatle y Rudy, 1978, experimento 1). Si bien estos resultados permiten excluir la intervención de asociaciones E_2-E_1 en el condicionamiento de segundo orden, son igualmente compatibles con las dos restantes: la conexión directa entre el E_2 y la respuesta al E_1 y la asociación entre el E_2 y una representación del EI reactivada por la presentación del E_1 . En ambos casos, la extinción posterior del E_1 podría dejar intacta la asociación establecida durante el condicionamiento de segundo orden. La conservación del valor condicionado del E_1 sería importante sólo durante el condicionamiento de segundo orden, posibilitando la asociación del E_2 bien con la respuesta al E_1 o con la representación por él evocada del EI; pero, una vez establecida, esa asociación sería ya independiente del E_1 y de sus posteriores modificaciones.

Como ya hemos señalado más arriba, el papel de las asociaciones entre el E_2 y una representación del EI en el condicionamiento de segundo orden, puede evaluarse mediante un diseño que incluya alguna modificación en el valor del EI posteriormente al emparejamiento E_2-E_1 . Holland y Rescorla (1975b) presentaron a unas ratas privadas de alimento emparejamientos de una luz con comida, convirtiendo a la luz en señal para la aparición de la comida. Tras esto, un tono fue a su vez emparejado con

la luz, a fin de convertirlo en EC de segundo orden. A fin de disminuir el valor motivacional de la comida, la mitad de los sujetos fueron luego saciados de alimento; - la otra mitad permaneció en estado de privación. Finalmente, se presentó de nuevo el tono a todos los sujetos a fin de comprobar si en los sujetos saciados la disminución del valor motivacional de la comida había afectado al valor del tono como EC de segundo orden. La medida -- del condicionamiento fue el aumento en la actividad general del sujeto producido por la presentación del tono. - El nivel de respuesta fue equivalente en los sujetos saciados y en los privados de comida, lo que indica que la saciación no tuvo efecto alguno sobre el valor del tono como EC de segundo orden. En cambio, otros sujetos a los que se sació no después del condicionamiento de segundo orden, sino tras el condicionamiento de primer orden, sí manifestaron una disminución en la actividad condicionada ante el EC de primer orden consecuentemente a la saciación. En interpretación de los autores, la saciación tiene el efecto de devaluar no sólo la comida como tal, sino también su representación interna. Durante el condicionamiento de primer orden el EC quedaría asociado a -- una representación interna del reforzador (la comida), - que mediaría la elicitación de la respuesta condicionada. El hecho de que el efecto conductual del EC de primer orden disminuyese tras la saciación se debería entonces a

la devaluación de la representación interna de la comida. De la misma forma que el efecto negativo de la saciación sobre el EC de primer orden apunta al papel fundamental de las asociaciones entre el EC y el EI en el condicionamiento de primer orden, la estabilidad del EC de segundo orden tras esa misma manipulación del reforzador excluye una interpretación del condicionamiento de segundo orden en términos de una asociación entre el EC de segundo orden y una representación del EI reactivada por el EC de primer orden.

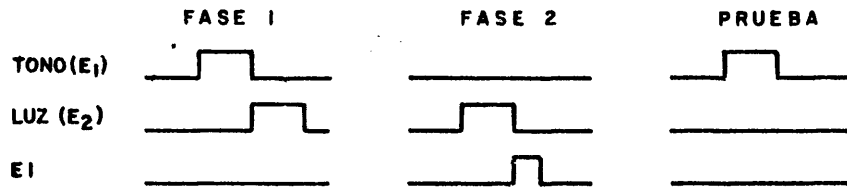
Los resultados que acabamos de comentar parecen -- permitir una interpretación del condicionamiento de segundo orden en términos de una asociación directa entre el E_2 y la respuesta al E_1 . Sin embargo, los resultados obtenidos con el procedimiento de automoldeado en palomas son, por lo general, discordantes con los obtenidos con situaciones experimentales y especies animales distintas. Por ejemplo, Rashotte, Griffin y Sisk (1977), -- presentaron a unas palomas 600 emparejamientos de una -- luz blanca que iluminaba la tecla de respuesta con la -- aparición de grano en el comedero, aumentando así la tasa de picoteo en la tecla al convertir su iluminación en EC de primer orden. Posteriormente, un nuevo estímulo, -- la tecla de respuesta iluminada por una luz azul, precedió durante 40 ensayos al EC de primer orden. La luz azul

se convirtió en EC de segundo orden, aumentando también la tasa de picoteo ante su aparición. Una vez establecido el condicionamiento de segundo orden, se pasó a extinguir el EC de primer orden, presentándolo sin reforzar hasta que se alcanzó un criterio preestablecido de extinción del picoteo. Finalmente, en la fase de prueba, se presentó nuevamente la luz azul (EC de segundo orden). Comparado con un grupo no sometido a extinción del EC de primer orden, el grupo de extinción manifestó una clara disminución del picoteo ante la luz azul. Al contrario que en las situaciones anteriormente comentadas, en la presente situación el EC de segundo orden sí se vio influido por la extinción del EC de primer orden. Por lo tanto, parece que al menos en la situación de automoldeado en las palomas, el condicionamiento de segundo orden lleva al establecimiento de asociaciones E-E. Este mismo resultado ha sido obtenido por Leyland (1977) en una situación experimental semejante. Por otra parte, el efecto facilitador de la similitud E_2-E_1 en el condicionamiento de segundo orden (Rescorla y Gillan, 1980) pone de manifiesto que al menos en la situación de automoldeado, la asociación entre los estímulos que toman parte en el condicionamiento de segundo orden tiene una importancia fundamental. Precisamente, una de las razones que se han aducido para explicar los resultados obtenidos en la situación de automoldeado es la utilización de estímulo

los de una misma modalidad sensorial como E_1 y E_2 en esta preparación experimental. La similaridad entre ambos estímulos impulsaría la formación de una asociación entre ellos, mientras que el empleo de una luz y un tono, como por ejemplo en la supresión condicionada, no permitiría que actuase ese factor facilitador, asociándose entonces el EC de segundo orden con la respuesta provocada por el de primer orden. Sin embargo, en el estudio anteriormente comentado, Rashotte, Griffin y Sisk (1977) hallaron que, aun cuando el E_1 fuese un tono y el E_2 una luz, la extinción del tono llevaba a una clara disminución de las respuestas ante la luz. Con todo, este resultado no debe tomarse como definitivo. En un informe recientemente publicado, Nairne y Rescorla (1981), compararon directamente el efecto de la extinción del E_1 sobre el condicionamiento de segundo orden cuando E_1 y E_2 eran estímulos visuales, y cuando el E_1 era un estímulo auditivo difuso y el E_2 un estímulo visual. Mientras que en el grupo con estímulos de igual modalidad la extinción del E_1 tras el condicionamiento de segundo orden hizo disminuir la tasa de respuesta al E_2 , esa tasa no se vio afectada por la extinción del E_1 cuando este era un estímulo auditivo. Aunque Nairne y Rescorla señalar algunas diferencias de procedimiento entre sus experimentos y el de Rashotte *et al.*, no está totalmente claro cuál es la razón de las notables diferencias entre unos y otros resultados.

Una conclusión provisional quizá sea que, a pesar de lo que inicialmente se supuso, no hay una característica especial del condicionamiento de segundo orden, en tanto que procedimiento, que imponga necesariamente la formación de uno u otro tipo de asociación. Más bien, -- las características específicas de cada situación experimental determinarían el resultado asociativo de la operación de condicionamiento en función no sólo de las relaciones temporales entre los estímulos, sino también de sus propiedades intrínsecas y de manipulaciones experimentales destinadas explícitamente a promover uno u otro tipo de asociación. En este sentido, parte de nuestro -- trabajo experimental trata de influir sobre la estructura asociativa del condicionamiento de segundo orden, favoreciendo la formación de una conexión E-E mediante un procedimiento previo de precondicionamiento sensorial.

PRECONDICIONAMIENTO SENSORIAL



CONDICIONAMIENTO DE SEGUNDO ORDEN

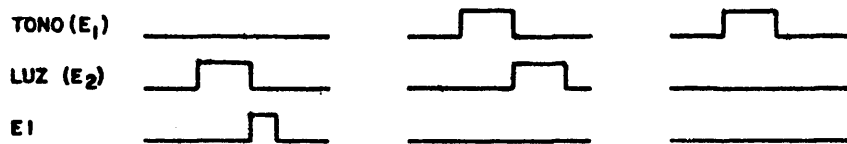


Fig 1.- Comparación de los procedimientos de condicionamiento de segundo orden y precondicionamiento sensorial.

4.- RELACIONES ENTRE EL PRECONDICIONAMIENTO SENSORIAL Y EL CONDICIONAMIENTO DE SEGUNDO ORDEN

4.1.- COMPARACION ENTRE EL PRECONDICIONAMIENTO SENSORIAL Y EL CONDICIONAMIENTO DE SEGUNDO ORDEN.

Como hemos visto en los apartados anteriores, los resultados asociativos del condicionamiento sensorial y -- del condicionamiento de segundo orden son diferentes, al me nos bajo ciertas condiciones experimentales. Limitándonos al caso específico de la supresión condicionada y al condicio namiento de segundo orden con estímulos de distinta modali dad sensorial, que es la situación por nosotros empleada, la extinción del estímulo emparejado con el EI hace desaparecer el efecto de condicionamiento sensorial, mientras que no afecta sensiblemente al valor de un EC de segundo orden, -- una vez establecido. Consecuentemente, en esas condiciones, condicionamiento sensorial y condicionamiento de segundo orden se han considerado como casos de asociación inter-es tículos y de asociación estímulo-respuesta respectivamente.

No es de extrañar que el resultado asociativo del pre condicionamiento sensorial sea una conexión E-R, puesto que en la fase de condicionamiento ninguno de los estímulos posee la capacidad de provocar una respuesta específica y - potente, capacidad que sí posee, sin embargo, uno de los es tículos en el condicionamiento de segundo orden. En este úl timo caso, las propiedades condicionadas adquiridas por el EC de primer orden posibilitan (aunque no necesariamente --

producen) una asociación E-R.

La comparación entre el precondicionamiento sensorial y el condicionamiento de segundo orden nos lleva a pensar -- que en una situación en que dos acontecimientos ambientales ocurren en estrecha contigüidad temporal, la asociación resultante incluye selectivamente distintos aspectos de los acontecimientos en función de su potencia relativa. Adoptando una descripción del condicionamiento procedente de Tolman (1932) y elaborada más recientemente por Rescorla (p.ej. Rescorla, 1978), consideramos el condicionamiento como el aprendizaje de una relación entre acontecimientos, relación en la que participa una representación interna de tales acontecimientos. Esa representación puede ser más o menos -- completa o incluir uno u otro rasgo de los acontecimientos, dependiendo de las condiciones experimentales concretas. -- Así, la representación de un estímulo puede incluir una o -- varias de sus propiedades sensoriales (intensidad, duración, modalidad sensorial...) y/o el efecto emocional que produce, estando la inclusión de una u otra de estas propiedades determinada por las características de la situación experimental. Esta concepción permite un nuevo enfoque, menos restrictivo, de la polémica clásica acerca de la distinción entre asociaciones E-E y E-R, además de posibilitar un análisis relativamente pormenorizado de los contenidos concretos de la asociación (p.ej. Rescorla, 198Cb).

Según este tipo de descripción del condicionamiento,

el resultado asociativo del precondicionamiento sensorial y del condicionamiento de segundo orden dependería tanto de las características privativas de estos paradigmas como de las variaciones en las situaciones experimentales en que se aplican. En el condicionamiento de segundo orden, en ausencia de factores que faciliten la formación de una asociación E-E, el EC de segundo orden quedaría asociado al aspecto más saliente del EC de primer orden, es decir, al efecto que provoca. En el precondicionamiento sensorial, es evidente que las propiedades más salientes de los estímulos son sus cualidades sensoriales, posibilitándose así una asociación del tipo E-E. Los diferentes resultados asociativos -- que pueden obtenerse en los dos paradigmas que comentamos -- reflejan el hecho de que, a diferencia de lo que ocurre en el precondicionamiento sensorial, en el condicionamiento de segundo orden participa un estímulo con propiedades motivacionales definidas. Por otra parte, la variación del resultado asociativo del condicionamiento de segundo orden de una a otra situación pone de manifiesto la dependencia de ese resultado respecto a las circunstancias en que tiene lugar el condicionamiento.

Así pues, los resultados obtenidos al analizar la estructura asociativa del precondicionamiento sensorial y del condicionamiento de segundo orden reflejan la participación selectiva de los aspectos más salientes de la situación en cada uno de esos paradigmas. Expresándolo como una proposi-

ción del lenguaje común, en el precondicionamiento el sujeto aprendería que "el tono precede a la luz", mientras que en algunas situaciones de condicionamiento de segundo orden aprendería que "el tono precede a un estado aversivo". Ese distinto aprendizaje se reflejaría en la diferente sensibilidad de cada procedimiento a las modificaciones posteriores de uno de los elementos participantes (el E_2 en el precondicionamiento y el EC de primer orden en el condicionamiento de segundo orden). Así, cuando en el precondicionamiento sensorial, tras el emparejamiento tono-luz la luz se vuelve un EC aversivo al emparejarla con una descarga eléctrica, el organismo es luego capaz de integrar las relaciones percibidas en esos dos momentos distintos, de forma que el aprendizaje inicial acerca de la relación tono-luz se manifestaría finalmente a través del impacto conductual del tono. En cambio, en las situaciones de condicionamiento de segundo orden a que nos referimos, la no inclusión de las propiedades de estímulo del EC de primer orden en la representación asociativa resultante del condicionamiento, hace que las modificaciones posteriores de ese EC no afecten a las propiedades del EC de segundo orden.

El objetivo de los dos experimentos que se presentan a continuación es el de analizar la influencia del precondicionamiento sensorial sobre el condicionamiento de segundo orden, incluyendo en un mismo tratamiento experimental ambos paradigmas. Los resultados de estos experimentos mues

tran que el precondicionamiento puede influir en el curso - posterior del condicionamiento de segundo orden y que esa - influencia se debe probablemente a la modificación que el - precondicionamiento produce en la estructura asociativa del condicionamiento de segundo orden. Dicho de otra forma, en la situación que estudiamos parece producirse una transferencia de la estructura asociativa del precondicionamiento sensocial al condicionamiento de segundo orden.

4.2. EXPERIMENTO I: Efecto del precondicionamiento sensorial sobre la adquisición del condicionamiento de segundo orden.

1.- OBJETIVOS.

El presente experimento trata de analizar una posible forma de interacción del precondicionamiento sensorial y el condicionamiento de segundo orden. Concretamente, se trata de comprobar si el precondicionamiento sensorial, establecido mediante el emparejamiento de dos estímulos neutros, ejerce un efecto facilitador sobre el establecimiento posterior de un condicionamiento de segundo orden a base de los mismos estímulos. Este tipo de prueba presenta al menos dos aspectos interesantes.

En primer lugar, y al nivel más simple, la interacción precondicionamiento sensorial-condicionamiento de segundo orden permitiría disponer de un nuevo método de medida de los efectos del precondicionamiento sensorial. Este punto presenta especial interés debido a los efectos cuantitativamente reducidos, aunque fiables, que se

observan en las pruebas de precondicionamiento sensorial. Es posible que la presentación del estímulo precondicionado en la fase de prueba no ponga suficientemente de manifiesto la asociación establecida durante el precondicionamiento debido a que las características de esa asociación permiten sólo hasta cierto punto su traducción a nivel de ejecución. En cambio, la velocidad en la formación de una asociación de segundo orden quizá sea una forma más sensible de detectar la asociación precondicionada, ya que la manifestación del precondicionamiento no dependería de la capacidad del estímulo precondicionado (E_1) para provocar por sí solo un cambio conductual observable, sino de la facilitación que sus propiedades predictivas ya existentes respecto al estímulo condicionado (E_2) producirían en la asociación de segundo orden con este estímulo. Lo que tratamos de decir es que en las pruebas de precondicionamiento sensorial que presentan el E_1 aislado, quizá el valor precondicionado del estímulo permanece aun cuando han dejado de sentirse sus efectos conductuales. La prueba que proponemos, al no depender exclusivamente del impacto conductual directo del E_1 , quizá permita una observación más prolongada y, por lo tanto, más ajustada al aprendizaje real, de los efectos del precondicionamiento sensorial. Ctra de las técnicas de medida del precondicionamiento frecuentemente utilizadas, la velocidad de adquisición de una asociación -

del E_1 con el EI (p.ej. Rizley y Rescorla, 1972) es semejante a la aquí propuesta, en el sentido de constituir -- también una medida de ahorro. Sin embargo, nos parece -- que la técnica de asociación con el E_2 en un contexto de condicionamiento de segundo orden constituye una prueba más directa, ya que los estímulos que intervienen en la prueba son los mismos que intervinieron en la fase de -- acondicionamiento sensorial.

Por otra parte, y ya a un nivel más teórico, resulta interesante observar la posible interacción de dos paradigmas de condicionamiento que, como ya hemos visto, -- parecen generar en determinadas situaciones representaciones asociativas diferentes. La pregunta más general -- que nos hacemos a este respecto es: ¿La relación aprendida entre dos elementos en estado neutro facilita el posterior aprendizaje de una relación entre esos dos mismos elementos cuando uno de ellos se ha vuelto motivacionalmente significativo? Una respuesta afirmativa apuntaría a una semejanza básica de los procesos asociativos entre elementos neutros y entre elementos significativos o, dicho de otra forma, a una semejanza cualitativa de los mecanismos de aprendizaje en presencia (condicionamiento de segundo orden) y en ausencia (precondicionamiento sensorial) de reforzamiento. No obstante, hemos visto anteriormente que en la situación que nosotros utilizamos los resultados asociativos del acondicionamiento sensorial y

del condicionamiento de segundo orden son diferentes, pudiéndose caracterizar el primero como caso de asociación E-E y el segundo como caso de asociación E-R. De tomar esa diferenciación en un sentido absoluto, no debería esperarse, en principio, una forma de interacción facilitadora entre ambas formas de condicionamiento. La asociación E-E establecida durante el precondicionamiento sensorial no debería facilitar el condicionamiento de segundo orden si lo que se aprende en este es exclusivamente una respuesta en presencia de determinado estímulo. Por otra parte, si como apuntan las pruebas experimentales más recientes el resultado asociativo del condicionamiento de segundo orden no es rígido, sino que depende de las particulares características de la situación, sería posible que el precondicionamiento afectase positivamente al condicionamiento de segundo orden, produciendo un aprendizaje más rápido.

2.- MÉTODOS.

2.1.- Sujetos y aparatos.

Los sujetos fueron 32 ratas Wistar macho, con una edad entre 90 y 100 días al comienzo del experimento, --

proporcionadas por un proveedor particular. Una vez tomados los pesos de cada animal, se fue reduciendo gradualmente su ración diaria de alimento hasta lograr reducir el peso de los animales al 80% de su peso normal. Este peso se mantuvo durante una semana antes del comienzo del experimento y a lo largo de toda la duración de éste. Los animales fueron alojados desde el principio en jaulas individuales, con libre acceso a una botella de agua.

Las cámaras experimentales fueron cuatro cajas de Skinner idénticas de la casa Campdem Instruments. Cada caja tenía empotrado en la parte central de la pared delantera un comedero en el que el animal podía introducir el hocico empujando una trampilla transparente que cubría su entrada. A ambos lados del comedero había sendas palancas. La palanca derecha fue retirada, utilizándose durante el experimento sólo la izquierda. La presión de la palanca accionaba un dispensador de comida que suministraba bolitas de 45 mg. El suelo de la caja era una parrilla compuesta de varillas de acero inoxidable. Esta parrilla podía ser electrificada a través de un alternador de polaridades y una fuente de descarga de la casa Campdem Instruments. El techo y las paredes de la caja (excepto una pared lateral, que era de plástico transparente) eran de aluminio. Cada caja estaba provista de cuatro lámparas protegidas por una cápsula de cristal opaco. Una de las lámparas estaba montada en el centro del techo y las otras tres

en la pared frontal, una de ellas situada sobre el comedero y las otras dos por encima de cada una de las palancas. En el techo había también montado junto a la lámpara un altavoz a través del cual podía presentarse un tono. Cada caja experimental estaba alojada en una cámara a prueba de luz y sonido. En una de las paredes de esta cámara había instalado un extractor cuyo ruido sirvió como enmascaramiento sonoro. Los cuatro ventiladores funcionando al mismo tiempo proporcionaban un ruido ambiental de 79 db. Cada una de las cajas de aislamiento estaba provista en una de sus paredes de una lámpara que -- proporcionaba una iluminación ambiental con intensidad -- de 1.65 lux.

Los eventos experimentales y la actuación del sujeto fueron controlados y registrados por un equipo de programación y registro automáticos (Campdem Instruments).

2.2.- La técnica de supresión condicionada.

En todos nuestros experimentos, la técnica de medida del condicionamiento clásico que hemos utilizado ha sido la supresión condicionada. El método de supresión condicionada, o respuesta emocional condicionada (REC),

diseñado originalmente por Estes y Skinner (1941), mide el condicionamiento clásico a través de su influencia sobre una respuesta instrumental previamente establecida. Típicamente, una vez alcanzado un nivel de línea de base estable de una respuesta instrumental (p.ej., la presión de una palanca para conseguir comida en ratas), se procede al emparejamiento de estímulos, que constituye la fase de condicionamiento clásico propiamente dicho. El emparejamiento se realiza concurrentemente a la realización de la respuesta instrumental (procedimiento sobre la línea de base) o bien en una situación distinta (procedimiento fuera de la línea de base). La estimación del efecto del emparejamiento es indirecta, ya que la medida de supresión condicionada no tiene en cuenta las posibles respuestas esqueléticas o autonómicas condicionadas al EC, sino el efecto de su presentación sobre la tasa de respuesta instrumental. En el caso del condicionamiento clásico excitatorio aversivo, el efecto de la presentación del EC es normalmente una disminución de la tasa de respuesta instrumental que, por lo general, se recupera tras su retirada. La supresión se expresa mediante una razón de supresión, que es una medida relativa de la tasa de respuesta instrumental en presencia del EC y durante un período inmediatamente anterior de igual duración que el EC. Aunque existen varias formas posibles de calcular la razón de supresión, la más utilizada es la -

introducida por Annau y Kamin (1961). La fórmula para hallar la razón de supresión es:

$$RS = \frac{A}{A + B}$$

donde A = número de respuestas durante el EC.

B = número de respuestas en un período equivalente inmediatamente anterior al EC.

Utilizando esta fórmula, una razón de .00 indica una supresión total (es decir, un grado máximo de condicionamiento clásico) y una razón de .50 un mismo número de respuestas antes y durante el EC (y, consecuentemente, ausencia de condicionamiento clásico). Razones superiores a .50 indican un mayor número de respuestas durante el EC que en el período anterior a su presentación.

Aunque se han ofrecido explicaciones de la supresión condicionada en términos de respuestas competidoras (una versión actual y documentada de este punto de vista se encuentra en Henton e Iversen, 1978), una interpretación comunmente aceptada del efecto de supresión condicionada es en términos de interacción de estados motivacionales de signo contrario (p.ej. Rescorla y Solomon, 1967). Según esta interpretación, el estado motivacional condicionado ante el EC (miedo, en el condicionamiento aversivo) interactúa con el estado emocional que subyace a la emisión de las respuestas instrumentales (un estado emocional apetitivo en el caso de las respuestas reforzadas

das positivamente), siendo el estado motivacional resultante el que determina el efecto del EC sobre la respuesta instrumental. Así, la reducción de la tasa de respuesta que se observa en la supresión condicionada, se interpreta como debida a la inhibición del estado motivacional apetitivo subyacente a la conducta instrumental por el estado de miedo condicionado al EC.

En los experimentos de precondicionamiento sensorial con la técnica de supresión condicionada, las nuevas propiedades adquiridas por el estímulo precondicionado (E_1) se miden por lo general de la misma forma que si se tratase de un EC normal, observando su efecto sobre la conducta instrumental en curso. La supresión producida por el E_1 , aun siendo sustancial en la mayoría de los casos, es considerablemente menor a la obtenida asintóticamente con un estímulo directamente condicionado o incluso con ECs de segundo orden. Ninguno de los informes publicados en los que se ha utilizado esta técnica presenta resultados negativos (Parkinson, 1968; Pfautz, Donagan y Wagner, 1978; Prewitt, 1967; Rescorla, 1980; --- Rizley y Rescorla, 1972; Rogers, 1973; Spiker y Ferraro, 1977; Tait, Black, Katz y Suboski, 1972; Tait, Marquis, Williams, Weinstein y Suboski, 1969; Tait y Suboski, 1972).

2.3.- Procedimiento experimental.

El primer día, las ratas recibieron entrenamiento de comedero, destinado a acostumarles a comer en la caja experimental, convirtiendo además el clic del aparato dispensador de comida en señal de la aparición de la misma. Durante esta fase, la única manipulación experimental fue el accionamiento manual del comedero a intervalos irregulares. El entrenamiento continuó hasta lograr que, desde cualquier parte de la caja, el sujeto acudiese al comedero al oír el clic del dispensador.

Posteriormente, se pasó (el mismo día, con los animales en que esto fue posible) a moldear la respuesta de presión de palanca. Una vez establecida la respuesta, los sujetos permanecieron bajo un programa de reforzamiento continuo (RFC) hasta llegar a realizar 100 respuestas. Con algunos animales difíciles de entrenar se precisó más de una sesión para establecer fíablemente la respuesta de presionar la palanca.

El segundo día comenzó el mantenimiento de la respuesta bajo un programa de intervalo variable (IV), a fin de disponer de una línea de base estable de conducta instrumental sobre la cual evaluar los efectos del condicionamiento clásico⁽²⁾. Durante la primera media hora de sesión, el programa fue de IV30" y durante la hora si---

guiente de IV50". Este programa siguió vigente durante - cinco días más. Todas las sesiones de mantenimiento de - la línea de base, es decir, hasta el comienzo de la fase 1 del experimento, tuvieron una duración de 90 minutos.

El octavo día, los sujetos recibieron las fases 1 y 2 del diseño presentado en la tabla 2.

.....

(2) La elección de un programa de IV como programa de -- mantenimiento normalmente utilizado en la supresión condicionada se debe a la estabilidad de la ejecución generada por este tipo de programa; la impredecibilidad del momento en que el reforzamiento esté disponible y la ausencia de relación entre tasa de respuesta y tasa de reforzamiento son las dos características de este programa -- que hacen aconsejable su utilización en los experimentos de supresión condicionada, al ser la probabilidad de la respuesta instrumental prácticamente igual en cualquier momento.

Fase 1: Precondicionamiento sensorial. Las fases 1 y 2 se realizaron fuera de la línea de base, por lo cual se retiró la palanca de la caja experimental. Durante la fase 1 (que duraba 40 minutos), los sujetos recibieron presentaciones de una luz (encendido de las tres luces de la pared frontal de la caja) y un tono, en una relación dependiente del grupo a que pertenecían. El encendido de las luces aumentaba la iluminación ambiental de 1.65 lux a 28.7 lux. El tono aumentaba la intensidad del ruido ambiental de 79 db. a 84 db. Se formaron cuatro grupos de 8 sujetos cada uno, igualados en la medida de lo posible en cuanto a la tasa de respuesta mostrada durante el período de línea de base. Los grupos EEE y EEE (refiriéndose cada una de las letras al tratamiento recibido en la primera, segunda y tercera fase del experimento respectivamente; E: emparejado, N: no emparejado), recibieron 16 emparejamientos del tono y la luz, apareciendo el tono en primer lugar (E_1) y la luz a continuación (E_2). Ambos estímulos tenían una duración de 20 segs. cada uno y la luz se encendía inmediatamente a la terminación del tono. (3) Este tratamiento pretendía establecer

.....

(3) Aunque, como se ha señalado anteriormente, Rescorla (1960) ha obtenido resultados superiores con la presentación simultánea del E_1 y el E_2 , aquí hemos utilizado un procedimiento de demora, debido a que nuestra intención era facilitar una posterior asociación entre esos estímulos cuando son presentados también secuencialmente. Por el momento no se ha comprobado en qué medida una asociación entre dos estímulos presentados secuencialmente es semejante a una asociación entre esos estímulos cuando son presentados simultáneamente y cómo ambos tipos de asociación podrían interactuar.

una asociación entre el tono y la luz, de manera que el tono adquiriese propiedades predictivas respecto a la -- aparición de la luz (o, con otras palabras, que el tono se convirtiese en EC de la luz). El intervalo entre ensayos fue de 103 segundos.

Los grupos NEE y NEN recibieron el mismo número de presentaciones de luz y tono y con iguales parámetros -- (excepto el intervalo entre ensayos) que los grupos EEE y EEN. Sin embargo, luz y tono se presentaron sin emparejar, apareciendo según una secuencia aleatoria determinada (Fellows, 1967). Puesto que la duración de la fase 1 fue la misma para todos los grupos, el intervalo entre ensayos fue distinto en los grupos emparejados (EEE y EEN) y no emparejados (NEE y NEN), siendo en estos últimos de 53 segundos. El objetivo de los grupos no emparejados era el de actuar como controles de los grupos emparejados, pudiendo así comparar el efecto del emparejamiento tono-luz con los posibles efectos de la simple exposición repetida a los estímulos, lo que permite una estimación de las modificaciones en el valor del E_1 estrictamente debidas al emparejamiento. Así, los grupos NEE y NEN actúan como controles de la fase de acondicionamiento para los grupos EEE y EEN respectivamente.

Fase 2: Condicionamiento de primer orden. Terminada la Fase 1, los sujetos eran sacados de la caja experimental y depositados en su jaula durante 90 minutos. -- Transcurrido este tiempo, comenzaba la Fase 2, destinada a convertir al E_2 (la luz) en señal de un acontecimiento aversivo; (una descarga eléctrica). Durante esta fase, - que duraba una hora, todos los grupos recibieron idéntico tratamiento. Con la palanca retirada, los sujetos recibían 10 emparejamientos luz-descarga. Igual que durante la Fase 1, la luz permanecía encendida durante 20 segundos, recibiendo el sujeto inmediatamente a su terminación una descarga eléctrica a través de la parrilla del suelo de la caja. La intensidad de la descarga fue de -- 1 ma. y su duración de 0.5 segundos. El intervalo entre ensayos fue de 5.14 minutos.

Fase 3: Condicionamiento de segundo orden. El día siguiente a las Fases 1 y 2 tenía lugar la fase de prueba. Antes de comenzar la prueba propiamente dicha, y una vez reinsertada la palanca en la caja experimental, se dio a todos los sujetos 30 minutos de entrenamiento de "IV50" sin presentar ningún estímulo. Estos 30 minutos -- iniciales tenían como fin permitir la recuperación de la línea de base instrumental, afectada posiblemente por la experiencia de la descarga en el mismo aparato en que -- los sujetos habían recibido anteriormente entrenamiento

de IV.

Tras el período de recuperación, todos los sujetos recibieron de nuevo presentaciones del tono y la luz, re-
partidas a lo largo de una sesión de 60 minutos. Los gru-
pos EEE y NEE recibieron ocho emparejamientos tono-luz,
mientras apretaban la palanca. Para estos grupos, el in-
tervalo entre ensayos fue de 5 minutos. El propósito del
tratamiento recibido por estos grupos era el convertir -
al tono (E_1) en un EC de segundo orden, mediante su empa-
rejamiento con la luz (E_2), que en la Fase 2 había sido
convertida en EC aversivo de primer orden. Para compro-
bar que la luz había adquirido realmente esa propiedad,
se registraron las respuestas emitidas no sólo en pre-
sencia del tono, sino también en presencia de la luz. --
Ello permitió una estimación simultánea del condiciona-
miento de segundo orden al tono y del condicionamiento
de primer orden a la luz; (en el caso de la luz, sus pro-
piedades se miden durante la extinción, ya que la descar-
ga no vuelve a presentarse en esta última fase).

Los grupos EEN y NEN recibieron también ocho pre-
sentaciones de cada estímulo, luz y tono, pero en orden
aleatorio y con la salvedad de que nunca apareciesen en
contigüidad temporal: En estos grupos, el intervalo en-
tre ensayos fue de 3.21 minutos. El propósito de estos -
grupos no emparejados durante la Fase 3 era el de actuar
como controles de esta fase de condicionamiento de segun-

do orden respecto a los grupos EEE y NEE. Al presentarse tono y luz sin emparejar, podemos disponer de una base de comparación que nos permita evaluar las modificaciones en el valor del tono debidas estrictamente a su emparejamiento con la luz en los grupos emparejados.

Resumiendo la lógica del diseño recién descrito, la comparación de los grupos EEE y NEE permite comprobar si el emparejamiento de dos estímulos según un procedimiento de condicionamiento sensorial tiene o no una influencia sobre un posterior condicionamiento de segundo orden, es decir, sobre la asociación entre esos dos estímulos después de que en una fase intermedia uno de ellos se ha convertido en señal de un EI. La posible facilitación del condicionamiento de segundo orden constituiría una forma de medida alternativa del precondicionamiento sensorial. Por otra parte, hemos incluido un grupo (el EEN) en el que se excluye el emparejamiento de segundo orden, midiéndose entonces el precondicionamiento a través del efecto de la presentación aislada del estímulo precondicionado. Observando los resultados de este grupo y comparándoles con los del grupo EEE podemos estimar las ventajas relativas de cada método de medida del precondicionamiento: Concretamente, se trata de ver si, de haber diferencias entre los grupos EEE y NEE (en el sentido de un más rápido y/o más potente condicionamien-

to de segundo orden en el primero de estos grupos) éstas se manifiestan o no más prolongadamente que las diferencias entre los grupos EEN y NEN (en el sentido de una mayor supresión en el grupo EEN). El grupo NEN se ha in -- cluído como control de todos los demás, ya que sus suje-- tos no reciben precondicionamiento sensorial ni condicio -- namiento de segundo orden. Así, el efecto del tono sobre la conducta instrumental en este grupo pondría de mani -- fiesto las propiedades del tono independientemente de to da operación de emparejamiento entre los estímulos E_1 y E_2 .

3.- RESULTADOS.

En el panel derecho de la figura 3 se muestran las razones medias de supresión condicionada ante la luz du -- rante la fase 3 en los cuatro grupos. Todos los grupos -- manifestaron niveles equivalentes de supresión condiciona -- da.

El panel izq. de la figura 3 presenta las razones medias de supresión condicionada ante el tono durante la Fase 3, distribuídas en bloques de dos ensayos. Análisis globales para los cuatro grupos por cada bloque, utili -- zando la prueba Kruskal-Wallis, dieron los siguientes --

resultados: Bloque 1, $H=9.12$, $P<.05$; Bloque 2, $H=9.9$, $p<.05$; Bloque 3, $H=9.84$, $p<.05$; Bloque 4, $H=12.41$, $p<.01$. Así pues, hubo diferencias significativas entre los grupos a lo largo de toda la sesión. Posteriormente se hicieron comparaciones entre todos los pares de grupos en cada bloque de ensayos, utilizando la prueba U de Mann-Whitney. Los resultados de esas comparaciones figuran en la tabla 3.

Los resultados de la Fase 3 pusieron de manifiesto tres tipos de efectos: (1) un efecto simple de acondicionamiento sensorial, que se hace patente al comparar los grupos EEN y NEN en cuanto al efecto del E_1 presentado aisladamente; (2) un efecto simple de condicionamiento de segundo orden, manifiesto al comparar los grupos NEN y NEE en cuanto a la evolución del efecto del tono; y (3) un efecto complejo de interacción acondicionamiento sensorial/condicionamiento de segundo orden manifiesto al comparar los grupos EEE y NEE. Este último es el efecto de principal interés y objetivo básico del experimento. Para facilitar la comprensión de los resultados nos referiremos separadamente a cada uno de estos efectos.

(1) Efecto simple de acondicionamiento sensorial

Como puede observarse en la figura 3, el grupo EEN - mostró a lo largo de la fase de prueba un modesto grado

de supresión ante el tono, superior, en todo caso, al -- grupo NEN. El análisis por bloques de ensayos dió los re-
sultados siguientes: En el primer bloque de dos ensayos, el grupo EEN mostró un mayor nivel de supresión ante el tono que el grupo NEN. La diferencia entre ambos grupos fue estadísticamente significativa ($U=10.5$, $p<.014$), lo que pone de manifiesto el efecto de acondicionamiento en el grupo EEN. Esa diferencia desapareció en el segundo bloque de ensayos ($U=19.5$, $p>.05$) para volver a manifestarse de nuevo en el tercer bloque ($U=15.5$, $p<.05$). En el bloque cuarto no hubo diferencias significativas entre los dos grupos citados ($U=17.5$, $p>.05$).

Resulta también interesante comparar los resultados del grupo EEN con los del grupo NEE en el primer bloque de ensayos. Las diferencias aparentes entre ambos -- grupos en la figura 3 no fueron confirmadas estadísticamente ($U=18$, $p>.05$). Esta ausencia de diferencias significativas puede deberse a que en el segundo ensayo de -- acondicionamiento de segundo orden en el grupo NEE el emparejamiento tono-luz produjo ya un aumento en la supresión ante el tono y/o a la disminución del efecto del tono en el segundo ensayo del grupo EEN. Al haber promediado las medidas obtenidas en los dos primeros ensayos, los factores señalados contribuirían a igualar a ambos grupos en su nivel de supresión en el primer bloque de ensa-

yos. En efecto, la comparación del nivel de supresión en el primer ensayo arrojó diferencias significativas entre ambos grupos ($U=13$, $p<.05$), manifestando el grupo EEN - una mayor supresión ante el tono ($\bar{X}=.28$) que el grupo NEE ($\bar{X}=.54$) tal como era de esperar en función del distinto tratamiento recibido en la primera fase. Por otra parte, no hubo diferencias entre los grupos NEE y NEN ($U=24.5$, $p>.05$) en el primer bloque, lo que da a entender que el condicionamiento de segundo orden no fue aún efectivo; - además, la media de la razón de supresión aumentó en el grupo EEN de .28 en el primer ensayo a .44 en el segundo. Todo ello permite afirmar que la ausencia de diferencias significativas entre los grupos EEN y NEE en el primer - bloque de ensayos se debe a la disminución del efecto de precondicionamiento sensorial en el segundo ensayo del - grupo EEN.

(2) Efecto simple de condicionamiento de segundo - orden.

Como muestra la figura 3, el grupo NEE, que recibió emparejamientos del tono y la luz en esta fase, manifestó a lo largo de la sesión un aumento en la supresión ante el tono, hasta llegar a un nivel asintótico de .27 en los dos últimos bloques de dos ensayos. Por el contrario, el grupo NEN manifestó durante toda la sesión razo-

nes de supresión superiores a .5, lo que indica un leve efecto facilitador del tono sobre la conducta instrumental. En el primer bloque de ensayos, los grupos citados no se diferenciaron aún en cuanto a su razón de supresión ($U=24.5$, $p > .05$). Sin embargo, en el bloque segundo se observó ya el efecto del condicionamiento de segundo orden en el grupo NEE, siendo ya significativa la diferencia respecto al grupo NEN ($U=16$, $p = .05$). Esa diferencia fue altamente significativa en los dos últimos bloques ($U=5$ y $U=1$, respectivamente; $p < .01$).

(3) Efecto complejo de interacción precondicionamiento sensorial/condicionamiento de segundo orden.

El grupo EEE manifestó a lo largo de toda la sesión una supresión significativamente mayor ante el tono que el grupo NEN ($U_s=8.5$, 9, 2 y 2 para el primer, segundo, tercer y cuarto bloque de ensayos respectivamente; $p_s < .01$). Esta diferencia se debe probablemente tanto al tratamiento recibido por el grupo EEE durante la tercera fase (condicionamiento de segundo orden) como al recibido en la primera fase (precondicionamiento sensorial). La comparación de los resultados de este grupo con los obtenidos en los grupos NEE y NEN permite evaluar la contribución relativa del precondicionamiento sensorial y

el condicionamiento de segundo orden a la actuación de sus sujetos, estimando así el efecto de la interacción de ambos procedimientos.

Como hemos dicho anteriormente, el efecto principal que pretendíamos observar era el del precondicionamiento sensorial sobre el posterior condicionamiento de segundo orden. La figura 2 muestra una adquisición más rápida del condicionamiento de segundo orden en el grupo EEE que en el grupo NEE, que no recibió precondicionamiento sensorial. Las diferencias entre estos dos grupos fueron significativas en los dos primeros ensayos ($U_s = 13$ y 15 para el primer y segundo bloque, respectivamente; $p_s < .05$). Sin embargo, en los dos últimos bloques ya no hubo diferencias entre ambos grupos ($U_s = 27.5$ y 31.5 para el tercer y cuarto bloque respectivamente; $p > .05$).

A fin de analizar más detalladamente los factores que contribuyen a la actuación del grupo EEE, se efectuó una comparación de los resultados obtenidos en este grupo con los del grupo EEN, que recibió precondicionamiento sensorial pero no condicionamiento de segundo orden. En el primer bloque de ensayos ambos grupos no difirieron significativamente ($U = 28.5$, $p > .05$). Por otra parte, ambos grupos manifestaron una supresión significativamente mayor ante el tono que el grupo EEN. Al no diferir significativamente los grupos EEE y EEN, la supresión ante el tono debe atribuirse en ambos grupos exclusivamente al

efecto simple de precondicionamiento sensorial. Quiere esto decir que el condicionamiento de segundo orden aún no fue efectivo en el grupo EEE (en caso contrario, sus sujetos deberían haber manifestado una mayor supresión - al tono que los del grupo EEN, que no recibió condiciona miento de segundo orden). Consecuentemente, la diferencia obtenida entre los grupos críticos EEE y NEE, con un mayor nivel de supresión en el primero de ellos, no refleja un efecto diferencial del condicionamiento de segundo orden. Las diferencias entre los grupos EEE y NEE reflejan el distinto tratamiento recibido por estos grupos en la primera fase sin que haya aún ningún tipo de interacción con el tratamiento común recibido en la tercera fase. Así pues, en un sentido estricto la interacción facilitadora precondicionamiento sensorial-condicionamiento de segundo orden sólo se hizo manifiesta en el segundo - bloque de ensayos.

A efectos de comparar los dos tipos de medida del precondicionamiento sensorial que hemos utilizado, hay que tener en cuenta que, mientras que la comparación de los grupos EEE y NEE arrojó diferencias significativas - en el segundo bloque de ensayos, no hubo diferencias en ese estadio entre los grupos EEN y EEN, grupos estos últimos que cumplen básicamente los requisitos de una prueba típica de precondicionamiento sensorial. Sin embargo, en el tercer bloque de ensayos se invierte esta pauta; -

es decir, la diferencia entre los grupos EEN y MEN vuelve a ser significativa, ($U=15.5$, $p<.05$) pero no así la existente entre los grupos EEE y NEE ($U=27.5$, $p>.05$). - En el último bloque de ensayos ninguna de esas diferencias es ya significativa.

4.- DISCUSION.

La presentación del tono (E_1) aislado en el grupo EEN puso de manifiesto un efecto de precondicionamiento sensorial que, aunque fiable, fue cuantitativamente reducido, como es norma en este tipo de experimento y con la técnica aquí utilizada. Un aspecto a señalar es la variabilidad en la manifestación del efecto simple de precondicionamiento sensorial en ese grupo a lo largo de un número relativamente alto de ensayos. Ese efecto no fue -- uniforme a lo largo de todos los ensayos de prueba, pudiendo no mostrarse en un ensayo y volver a surgir en el siguiente. Quizá en parte debido a esta variabilidad es norma común que en los experimentos de precondicionamiento sensorial que utilizan como forma de medida la supresión condicionada, el efecto del E_1 se presente en forma de una sola razón media para todos los ensayos. La ausen

cia de informes publicados en los que los datos se representen en curvas que reflejen la evolución de la supresión ante el E_1 a lo largo de varios ensayos o bloques de ensayos hace que no podamos tener un elemento de comparación que nos permita saber si el tipo de curva fluctuante obtenido en nuestro experimento es o no un resultado típico.

Por otra parte, también se obtuvo un efecto normal de condicionamiento de segundo orden en los grupos emparejados en la Fase 3, NEE y EEE. Como era de esperar, el efecto del condicionamiento de segundo orden fue cuantitativamente superior al del condicionamiento sensorial simple.

En cuanto a la pregunta referente al valor comparativo de las técnicas aquí utilizadas para demostrar el efecto del condicionamiento sensorial, los datos no permiten una respuesta simple. Por una parte, el efecto de la asociación tono-luz durante la fase de condicionamiento no parece ser tan fuerte como para que en el grupo EEE el primer ensayo de condicionamiento de segundo orden produzca (al menos a nivel de actuación) un efecto diferente, manifiesto en el segundo ensayo, respecto a los sujetos que no han recibido condicionamiento en la primera fase y sí condicionamiento de segundo orden en la segunda. Por lo tanto, en este estadio --

inicial de la fase de prueba, la supresión obtenida ante el tono en los grupos EEE y EEN se debe exclusivamente a un efecto equivalente de acondicionamiento sensorial. En este estadio, la técnica de emparejamiento con la luz no proporciona ninguna ventaja respecto a la técnica tradicional de presentación aislada del E_1 . Sin embargo, -- cuando el acondicionamiento de segundo orden comienza a manifestarse en ejecución, la técnica aquí propuesta sí presenta ventajas sobre la técnica tradicional. Mientras que en el grupo de presentación aislada del tono ya no se manifiesta el acondicionamiento sensorial, sí lo hace en el grupo en el que este se pone a prueba observando la asociación de segundo orden tono-luz. El grupo EEE muestra, efectivamente, una mayor velocidad en la llegada al nivel asintótico de acondicionamiento de segundo orden que el grupo EEN, lo que pone de manifiesto la facilitación que sobre la adquisición de la asociación de segundo orden produjo el acondicionamiento sensorial en el grupo EEE. Si bien el acondicionamiento muestra --- afectar a la velocidad del acondicionamiento de segundo orden, no parece, sin embargo, afectar a su nivel asintótico. Una vez alcanzado el nivel máximo de acondicionamiento de segundo orden, éste no difiere significativamente entre ambos grupos.

Si tomamos la supresión manifestada por el grupo EEN en el tercer bloque de ensayos como debida al resurgi

miento del efecto del precondicionamiento sensorial, podría decirse que aquí la estimación del precondicionamiento por el efecto del tono presentado aisladamente es más adecuada que la obtenida mediante la técnica de condicionamiento de segundo orden. En efecto, la comparación de las razones de supresión de los grupos EEN y NEN pone de manifiesto la capacidad del tono para suprimir, aunque sea en un grado bastante reducido, la respuesta instrumental en el grupo EEN, capacidad que el tono no posee en el grupo NEN. Sin embargo, la comparación de los grupos EEE y NEE no pone de manifiesto ninguna diferencia entre ambos. A partir de la comparación entre estos dos últimos grupos parecería que el efecto del precondicionamiento ya habría desaparecido. Sin embargo, lo más probable es que la diferencia aparente en cuanto al efecto del precondicionamiento entre los grupos EEN y EEE se deba en este bloque de ensayos a la característica de la prueba utilizada en cada caso. Probablemente, en los grupos EEE y NEE, la llegada del condicionamiento de segundo orden a un nivel máximo impide que se manifiesten las posibles diferencias entre ambos. Esto apunta a una insuficiencia importante en la técnica de estimación del precondicionamiento que aquí hemos introducido: la actuación conjunta del precondicionamiento sensorial y el condicionamiento de segundo orden puede llegar a imposibilitar la distinción entre los efectos de cada uno de los

procedimientos, debido fundamentalmente a que la mayor fuerza del condicionamiento de segundo orden una vez establecido oscurecería la manifestación de diferencias debidas al precondicionamiento. En este sentido, la comparación únicamente entre los grupos EEE y NEE no permite una estimación exhaustiva del efecto del precondicionamiento sensorial. Sin embargo, según indican los datos obtenidos en nuestro experimento, tampoco la prueba tradicional de presentación aislada del E_1 permite tal estimación. La comparación entre las dos técnicas que hemos utilizado muestra que la manifestación del precondicionamiento sensorial en distintos momentos depende en gran manera del tipo de prueba utilizada. En un sentido positivo, puede decirse que los resultados negativos que puedan obtenerse en experimentos de precondicionamiento sensorial no deberían achacarse de inmediato a la ineffectividad del procedimiento, habiendo de tener en cuenta la sensibilidad de la prueba empleada.

En un sentido negativo, la variabilidad que hemos observado en los efectos del precondicionamiento sensorial plantea interrogantes respecto al status que ha de concederse a las asociaciones que en él se forman y, quizá más, respecto a la adecuación de las pruebas conductuales en la detección de las asociaciones entre estímulos neutros. Al tratarse de asociaciones en las que los

aspectos de respuesta tienen relativamente poca importancia, el basar la estimación de su efecto precisamente en pruebas conductuales quizá suponga una estrategia poco adecuada. En este sentido, las pruebas psicofisiológicas pueden presentar una alternativa más provechosa. Con todo, debería estudiarse la posibilidad de utilizar pruebas conductuales más adecuadas. Probablemente, uno de los problemas que presentan las técnicas actuales es que requieren la provocación de un cambio conductual observable. La introducción de pruebas conductuales que no dependan de la provocación de respuestas por el estímulo en cuestión, sino de otras modificaciones en la actuación, es una de las alternativas más interesantes. Un ejemplo lo constituyen las investigaciones de Weisman (Weisman y Dodd, 1979) sobre el aprendizaje del orden temporal en estímulos compuestos secuenciales; en este caso, la asociación entre elementos secuenciales contiguos se mide a través del efecto que tiene sobre la actuación la modificación de una secuencia de estímulos ($A \rightarrow B$) antes establecida como señal para el reforzamiento de las respuestas en presencia de un estímulo (C) inmediatamente posterior a esa secuencia. El interés no radica en las respuestas a los estímulos A y B sino en la actuación ante C en función de que su presentación vaya precedida de la secuencia reforzada $A \rightarrow B$ o de otra secuencia distinta, (Ej. $B \rightarrow A$).

Independientemente de la cuestión relativa a los métodos de detección empleados, los resultados que hemos obtenido al compararlos ponen de manifiesto que el valor adquirido por el E_1 en virtud del precondicionamiento va más allá de su capacidad para producir un determinado -- cambio conductual. Aun cuando ese criterio de ejecución no se cumpla, el E_1 no es un estímulo inefectivo, y las propiedades predictivas que adquirió respecto al E_2 en la fase de precondicionamiento se manifiestan a través de la facilitación de una asociación de segundo orden en la que intervienen ambos estímulos .

En cuanto a las implicaciones respecto a la estructura asociativa del precondicionamiento sensorial y del condicionamiento de segundo orden, los resultados obtenidos no están de acuerdo con una diferenciación tajante entre ambos paradigmas. Si el condicionamiento de segundo orden consistiese exclusivamente en asociaciones E-R formadas en función de la contigüidad del EC de segundo orden con la respuesta evocada por el EC de primer orden, la asociación establecida entre ambos estímulos durante el precondicionamiento no debería favorecer el establecimiento del condicionamiento de segundo orden. Por otra parte, ya hemos visto anteriormente que la posibilidad de que el precondicionamiento sensorial constituya en realidad un caso de asociación E-R es bastante poco plausible según las pruebas experimentales existentes.

Quedan al menos dos alternativas explicativas. Una de ellas consideraría al condicionamiento de segundo orden como un proceso bifásico, de tal forma que aunque -- inicialmente la respuesta al EC de segundo orden estuvie se determinada por su asociación con el EC de primer orden, en una fase más avanzada del proceso de condicionamiento la respuesta al EC de segundo orden se independizaría de esa asociación y pasaría a quedar asociada directamente con él. Dicho de otra forma, el condicionamiento de segundo orden originaría inicialmente una asociación E-E que, posteriormente, sería sustituida por -- una asociación E-R.⁽⁴⁾ Así, la asociación E-E establecida en el precondicionamiento sensorial podría favorecer el -- condicionamiento de segundo orden en una fase relativa-- mente temprana. En línea con este argumento, quizá la -- ausencia de integración asociativa manifiesta cuando se extingue el E_2 posteriormente al condicionamiento de segundo orden se deba entonces a que la devaluación del E_2

.....

(4) Un cambio de este tipo en función del número de ensayos de condicionamiento ha sido obtenido en el caso -- del condicionamiento instrumental por C.D. Adams en un -- estudio no publicado (Dickinson, 1980, p. 103).

se ha realizado en un estadio en el que la representación asociativa existente es ya del tipo E-E. Una predicción obvia de la interpretación que proponemos es que la integración debería obtenerse siempre que la modificación del valor del E_2 se realizase tras un número relativamente corto de ensayos de condicionamiento de segundo orden.

Es posible interpretar los presentes resultados en un sentido más acorde con la evidencia experimental más reciente acerca del condicionamiento de segundo orden. - Como se ha dicho anteriormente, algunas pruebas recientes (p.ej. Nairne y Rescorla, 1981) sugieren que, lejos de originar invariablemente una determinada estructura asociativa, el condicionamiento de segundo orden resulta en distintos tipos de asociación dependiendo de parámetros de la situación experimental, como el grado de similitud del E_1 y el E_2 . Si, como se ha demostrado experimentalmente, la utilización de estímulos similares resulta en una asociación del tipo E-E en el condicionamiento de segundo orden, no es aventurado pensar que quizá haya otro tipo de manipulaciones que pueden llevar a ese resultado asociativo aun cuando los estímulos empleados no sean similares. Una de esas manipulaciones sería el establecimiento explícito de una asociación entre el E_1 y el E_2 mediante un procedimiento de precondicionamiento sensorial, como en nuestro experimento. De esta forma, la

asociación formada en el condicionamiento de segundo orden incluiría una representación del EC de primer orden. Esta interpretación explicaría el efecto facilitador del precondicionamiento sensorial sobre el condicionamiento de segundo orden; en los primeros ensayos de condicionamiento de segundo orden los sujetos que antes han recibido precondicionamiento utilizarían la información de que ya disponen acerca de la relación entre el E_1 y el E_2 , manifestando consecuentemente un condicionamiento más rápido. Una predicción derivada de esta interpretación sería que la devaluación del EC de primer orden tras el condicionamiento de segundo orden debería afectar más negativamente a la capacidad supresora del EC de segundo orden en los sujetos que inicialmente recibieron precondicionamiento sensorial que en los que no lo recibieron. El experimento que se presentará más adelante puso a prueba esta hipótesis.

Por último, los resultados obtenidos permiten una extrapolación tentativa a un fenómeno instrumental relacionado con el precondicionamiento sensorial: El aprendizaje latente. Distintas teorías han atribuido al condicionamiento pavloviano un papel principal en el establecimiento de secuencias de respuestas instrumentales dirigidas a una meta. En una situación como la tradicional de aprendizaje en el laberinto, la contigüidad de los es

tímulos más cercanos a la meta con el reforzados posibilitaría la adquisición de propiedades pavlovianas condicionadas por parte de esos estímulos, influyendo en la conducta instrumental a través de la motivación de incentivo o por la acción de expectativas condicionadas. De la misma forma, la estrecha relación existente entre los estímulos iniciales del laberinto y los más próximos a la meta podría resultar en la adquisición de propiedades condicionadas de segundo orden por los estímulos iniciales. La posibilidad del condicionamiento de segundo orden entre elementos de un estímulo compuesto secuenciado ha sido confirmada por Gormezano (1980) con la preparación de condicionamiento palpebral en conejos. Aplicando los anteriores razonamientos al caso del aprendizaje latente, la primera fase de este tipo de experimentos podría considerarse como constituyendo, en parte, una situación de precondicionamiento sersorial en la que el animal puede llegar a representarse el laberinto como una secuencia de estímulos con un orden temporal determinado. Según los resultados de nuestros estudios, este aprendizaje inicial facilitaría el establecimiento del condicionamiento de segundo orden de los estímulos iniciales del laberinto una vez que, en la segunda fase del experimento, se introdujese el reforzamiento en la meta. La facilitación del aprendizaje debida a la preexposición no reforzada al laberinto, que es el resultado obte

nido en los experimentos de aprendizaje latente, podría explicarse así como debida al efecto facilitador del pre condicionamiento sensorial sobre el condicionamiento de segundo orden. Aunque esto no es más que una extrapolación, sería posible diseñar pruebas experimentales al -- respecto, manipulando de forma sistemática las condiciones estímulares del laberinto durante la preexposición y durante la fase posterior de reforzamiento.

TABLA 2

DISEÑO DEL EXPERIMENTO 1			
<i>Grupo</i>	<i>Fase 1</i>	<i>Fase 2</i>	<i>Fase 3</i>
EEE	T-L	L+	T-L
NEE	T/L	L+	T-L
EEN	T-L	L+	T/L
NEN	T/L	L+	T/L

Claves: E, emparejado; N, no emparejado; T, tono;
L, luz.

"

TABLA 3

92

GRUPOS COMPARADOS	BLOQUE DE ENSAYOS			
	1	2	3	4
EEE/NEE	13 *	15 *	27,9 n.s.	31,9 n.s.
EEE/EEN	28,5 n.s.	10 **	19,9 n.s.	23,9 n.s.
EEE/NEN	8,5**	9**	2 **	2 **
NEE/EEN	18 n.s.	14,9 *	27 n.s.	19 n.s.
NEE/NEN	24,9n.s.	16 *	5 **	1**
NEN/EEN	10,9*	19,9 n.s.	19,9*	17,9 n.s.

Tabla 3.- Experimento I: Valores de U (prueba de Mann-Whitney) para las comparaciones por pares de todos los grupos en cuanto a la supresión ante el tono en la fase 3.

* $p < .05$

** $p < .01$

EXPERIMENTO I

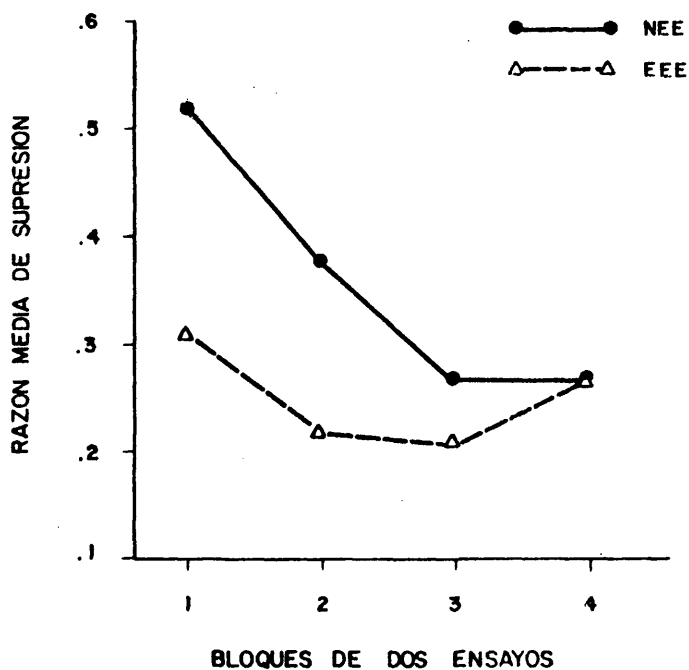


Fig.2 Adquisición del condicionamiento de segundo orden a un tono (razones medias de supresión grupales) en función del tratamiento recibido en la fase 1: emparejamiento tono-luz (Grupo EEE) ó presentación no emparejada de esos estímulos (Grupo NEE). Razones superiores a .9 indican un efecto facilitador del tono.

EXPERIMENTO I

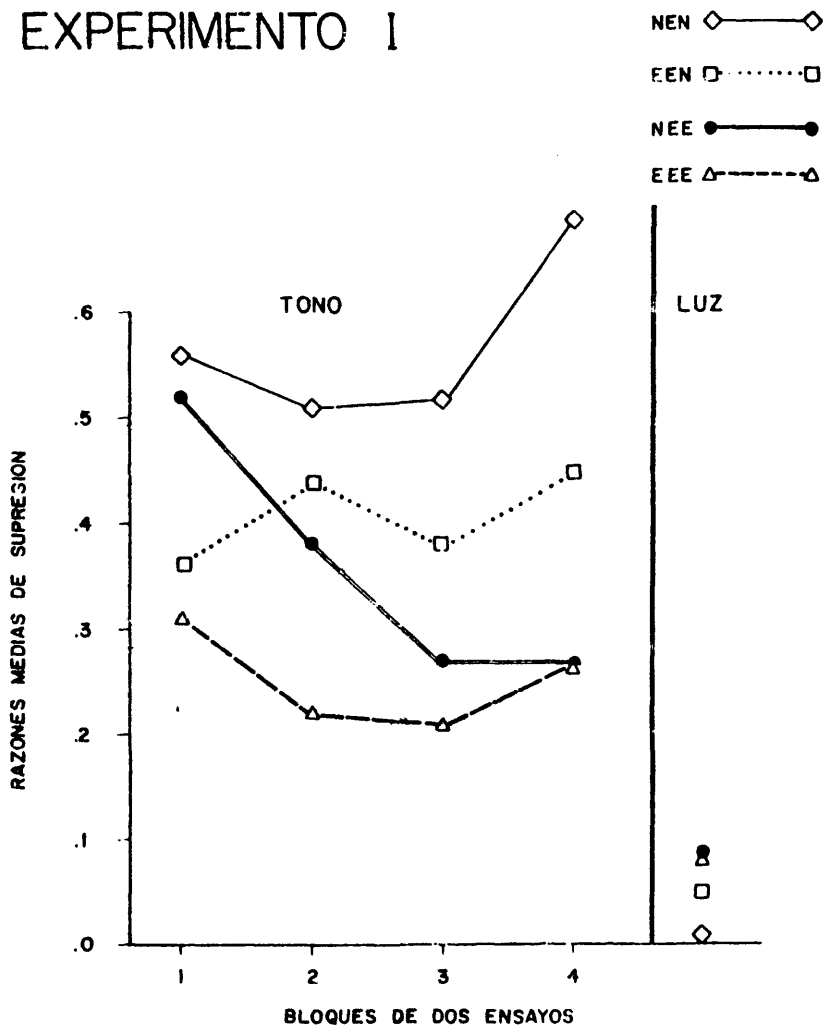


Fig. 3.- Comparación de la supresión al tono durante la fase 3 en los grupos de condicionamiento de segundo orden (EEE y NEE) y en los grupos de control (EEN y NEN). Estos dos últimos grupos difirieron en cuanto al tratamiento recibido en la fase 1: emparejamiento tono-luz (EEN) ó presentación no emparejada de esos estímulos (NEN). A la derecha figuran las razones de supresión ante la luz (EC₁) al final del condicionamiento de segundo orden. Razones superiores a .9 indican un efecto facilitador del tono.

4.3. EXPERIMENTO II.1.- OBJETIVOS

El principal objetivo de este experimento fue el de profundizar en el análisis de los datos obtenidos en el experimento anterior, dirigiendo nuestra atención a las posibles modificaciones asociativas producidas por el precondicionamiento sensorial en el condicionamiento de segundo orden.

Como hemos visto, el precondicionamiento sensorial -- mostró en el experimento anterior tener una influencia facilitadora sobre el posterior condicionamiento de segundo orden. A la vista de los resultados obtenidos en experimentos que han estudiado la estructura asociativa del condicionamiento de segundo orden en situaciones semejantes a la empleada por nosotros, hemos supuesto que el resultado obtenido en el experimento I es explicable como una modificación de la estructura asociativa que el condicionamiento de segundo orden produciría en esa situación de no ser por el anterior precondicionamiento sensorial. Como ya se ha dicho anteriormente, la forma más común de analizar la estructura asociativa del condicionamiento de segundo orden consiste en la aplicación de la técnica ya descrita de Rozeborn, - -

(1958), observando el efecto que sobre el EC de segundo orden tiene la posterior extinción del EC de primer orden. En las situaciones en que el condicionamiento de segundo orden se realiza con estímulos de distinta modalidad sensorial, la extinción del EC de primer orden no ha afectado a las propiedades adquiridas por el EC de segundo orden, resultado interpretado como evidencia de que la asociación resultante del emparejamiento E_2-E_1 es del tipo E-R (Rizley y Rescorla, 1972; Holland y Rescorla, 1975; Amiro y Bitterman, 1980; Compton, White y Robbins, 1977). Al interpretar los resultados del experimento I, hemos supuesto que el precondicionamiento potencia la formación de una asociación del tipo E-E durante el condicionamiento de segundo orden, de la misma forma que la similitud entre el EC de segundo orden y el de primer orden potencia ese tipo de asociación (Hairne y Rescorla, 1981; Rashotte, Griffin, Sisk, 1977; Rescorla y Farrow, 1977; Rescorla y Gillan, 1980). Consecuentemente, sería de esperar que el efecto de la extinción del EC de primer orden sobre el valor adquirido por el EC de segundo orden, fuese diferente dependiendo de que inicialmente haya o no precondicionamiento sensorial.

A fin de poner a prueba esta hipótesis, en este segundo experimento se compararon tres grupos de sujetos que difirieron en cuanto a la presencia o no del precondicionamiento sensorial y en cuanto al tratamiento recibido por el EC de primer orden tras el condicionamiento de segundo or--

den. El esquema del diseño puede verse en la tabla 4. A uno de los grupos (E-ex) se le aplicó inicialmente un procedimiento de acondicionamiento sensorial; en una segunda fase, el E_2 de la fase anterior se sometió a un acondicionamiento aversivo de primer orden; en la tercera fase, los estímulos utilizados durante el acondicionamiento se emparejaron de nuevo a fin de convertir al E_1 en EC de segundo orden; en la cuarta fase se procedió a extinguir el EC de primer orden para, finalmente, comprobar en la fase de prueba el efecto de su extinción sobre el EC de segundo orden. Otro grupo (N-ex) difirió del anterior únicamente en cuanto al tratamiento recibido durante la primera fase; los sujetos de este grupo no recibieron en esa fase emparejamientos del E_1 y el E_2 . La comparación de estos dos grupos permite observar si la extinción del EC de primer orden afecta al EC de segundo orden de forma diferente según que se haya recibido o no acondicionamiento sensorial. Por último, un tercer grupo, (N-N) no recibió emparejamientos E_1 - E_2 durante la primera fase ni extinción de la luz en la cuarta fase, recibiendo por lo demás un tratamiento idéntico a los otros dos grupos. La comparación del grupo N-N con el grupo N-ex permite observar si en este último grupo la extinción del EC de primer orden ha afectado al valor del EC de segundo orden.

Puesto que en nuestro experimento el acondicionamiento de segundo orden se establece entre dos estímulos de distin-

ta modalidad sensorial, es de esperar que el tipo de asociación resultante sea del tipo E-R, como han puesto de manifiesto los estudios ya comentados. Así, al comparar los grupos N-ex y N-N en la fase de prueba con el EC de segundo orden, ambos deberían mostrar un grado semejante de conservación de la capacidad supresora del EC de segundo orden, a pesar de la extinción anterior del EC de primer orden. Esto no es sino una replicación de los resultados iniciales de Rizley y Rescorla (1972). Sin embargo, esperamos un resultado diferente en el grupo E-ex. Por una parte, debido a la anterior experiencia de emparejamiento $E_1 - E_2$ durante la primera fase, el grupo E-ex debería manifestar una adquisición más rápida del condicionamiento de segundo orden que el grupo N-ex. Este resultado fue el obtenido en el experimento anterior al comparar dos grupos semejantes. Sin embargo, lo que más nos interesa en este experimento es comprobar qué efecto tiene en este grupo la extinción del EC de primer orden sobre el EC de segundo orden. Si el precondicionamiento sensorial ha afectado al condicionamiento de segundo orden a través de una modificación de su estructura asociativa normal en nuestra situación experimental, es decir, produciendo una asociación del tipo E-E, la extinción de la luz deberá afectar al valor del EC de segundo orden. Consecuentemente, en la prueba final el grupo E-ex debería manifestar una menor supresión ante el EC de segundo orden que los otros dos grupos.

2.- METODO

2.1.- Sujetos y aparatos.

Los sujetos fueron 18 ratas Wistar macho, con un peso que oscilaba entre los 250 gramos y los 300 gramos al comienzo del experimento. El procedimiento de mantenimiento y privación fue igual al seguido en el experimento I.

Los aparatos utilizados fueron los mismos que en el experimento I.

2.2.- Procedimiento experimental.

El primer día, las ratas recibieron entrenamiento de comedero y moldeamiento en la forma indicada en el experimento I.

El segundo día comenzó el mantenimiento de la respuesta bajo un programa de intervalo variable. En la primera media hora de esta sesión estuvo vigente un programa de IV50" y durante la segunda uno de IV50". Durante los cinco días siguientes, los sujetos recibieron entrenamiento bajo un programa de IV100". Todas las sesiones de mantenimiento de la línea de base instrumental tuvieron una duración de una hora.

Finalizada la fase inicial de mantenimiento de la respuesta bajo el programa de IV se comenzó el tratamiento experimental propiamente dicho. Los 18 sujetos fueron divididos en tres grupos de seis, igualados en cuanto a su tasa de respuesta instrumental durante los días de mantenimiento de la línea de base.

Fase 1: Precondicionamiento sensorial.

Tanto la fase 1 como la 2 fueron llevadas a cabo fuera de la línea de base, por lo cual se retiró la palanca de la caja de forma que el sujeto no pudiera realizar la respuesta instrumental. La fase 1 estaba destinada a establecer el precondicionamiento sensorial en los sujetos a que así correspondía, recibiendo los demás un tratamiento de control. Así, el grupo E-ex (E= emparejamiento en la primera fase; ex= extinción en la cuarta fase) recibió 16 emparejamientos de un tono (E_1) y una luz (E_2) presentados sucesivamente, comenzando la luz inmediatamente a la terminación del tono. El tono, que elevaba la intensidad del ruido ambiental de 79 db a 84 db, tenía una duración de 30 segundos. El estímulo luminoso consistió en el encendido simultáneo de las tres luces del panel frontal de la caja experimental durante 20 segundos. El encendido de las luces aumentaba la intensidad lumínica de 1.65 lux a 28.7 lux.

Esta primera fase se repartió en dos sesiones de media

hora en días consecutivos, recibiendo cada día los sujetos ocho emparejamientos tono-luz. El intervalo entre ensayos - en el grupo E-ex fue de 2.9 minutos.

Los grupos N-ex (N= no emparejamiento en la primera fase; ex= extinción en la cuarta fase) y N-n (N= no emparejamiento en la primera fase; n= no extinción en la cuarta fase) recibieron ambos el mismo tratamiento de control. Los sujetos de estos grupos recibieron cada uno de los dos días de la primera fase ocho presentaciones del tono y otras -- ocho de la luz, pero sin emparejar y apareciendo los estímulos según una secuencia aleatoria igual a la empleada en el experimento I (Fellows, 1967). Igual que en el grupo E-ex, cada sesión tuvo una duración de media hora, por lo que el intervalo entre ensayos fue menor en estos dos grupos (1.37 minutos).

Fase 2: Condicionamiento de primer orden.

Finalizada la fase 1, los animales fueron depositados en su jaula durante un período de dos horas, tras el cual se les volvió a colocar en las cajas experimentales, donde recibieron el condicionamiento de primer orden.

Con la palanca retirada, todos los sujetos recibieron 10 emparejamientos de la luz con una descarga eléctrica de una intensidad de 1 mA y duración de .5 segundos, administrada a través de la rejilla del suelo de la caja. La des--

carga se presentaba inmediatamente a la terminación de la luz, que se presentó con idénticos parámetros a los de la fase 1. El intervalo entre ensayos fue de 5.14 minutos. La sesión tuvo una duración de una hora.

Fase 3: Condicionamiento de segundo orden.

El día siguiente a la fase 2, se colocaron de nuevo las palancas en las cajas. Durante la primera media hora de esta sesión no se presentó ningún estímulo. Las respuestas de presión de la palanca fueron reforzadas como antes según un programa de IV100". El objetivo de esta primera parte de la sesión era la recuperación de la línea de base instrumental, afectada probablemente por la experiencia de la descarga eléctrica en la misma caja.

Inmediatamente al período de recuperación comenzó la fase 3, destinada a convertir al tono en un EC de segundo orden, mediante su emparejamiento con la luz. El tratamiento recibido fue el mismo para los tres grupos, que recibieron en total ocho emparejamientos tono-luz, sin presentar ya la descarga. Esta fase se repartió en dos sesiones administradas en dos días consecutivos, recibiendo los sujetos cuatro emparejamientos cada día del tono y la luz, con iguales parámetros a los de la fase 1 excepto en cuanto al intervalo entre ensayos, que aquí fue de 11.5 minutos. La duración de cada sesión de esta fase 3 fue de una hora. El condiciona--

miento de segundo orden se realizó sobre la línea de base, es decir, mientras los sujetos podían realizar la respuesta instrumental. De esta forma es posible medir el condicionamiento de segundo orden durante su adquisición, como se hizo en el experimento I.

Fase 4: Extinción de la luz.

El día siguiente a la terminación de la fase 3 comenzó la fase 4, destinada a extinguir el valor aversivo condicionado de la luz en los grupos a los que así les correspondía. Esta fase duró cuatro días, con una sesión diaria de una hora de duración en la que la presión de la palanca era reforzada bajo el programa de IV100".

Los grupos E-ex y N-ex recibieron ambos 10 presentaciones diarias de la luz, con una duración de 20" e intervalo entre ensayos de 5.66 minutos. En total recibieron 40 presentaciones no reforzadas de la luz. Durante esta fase, los sujetos del grupo N-n simplemente permanecieron en la caja experimental, con la respuesta de presión de la palanca reforzada bajo el programa de IV y sin que se presentase ningún estímulo.

Fase 5: Prueba del tono.

El día siguiente a la terminación de la fase 4 tuvo lugar la fase 5, destinada a comprobar el efecto que los distintos tratamientos recibidos por cada grupo tuvieron sobre el EC de segundo orden, el tono. A este fin, el tono se presentó cuatro veces en el curso de la línea de base instrumental. La duración del tono fue, como en la fase 1, de 30 segundos. La sesión duró una hora y el intervalo entre las presentaciones del tono fue de 11.6 minutos.

Fase 6: Prueba de la luz.

Por último, al día siguiente a la prueba del tono, se pasó a comprobar en todos los sujetos la capacidad supresora de la luz, a fin de comprobar la eficacia del procedimiento de extinción aplicado a los grupos M-ex y E-ex. Debido a que el grupo M-n no recibió extinción de la luz era necesario realizar esta prueba tras la prueba del tono, a fin de observar las diferencias respecto a los grupos que sí recibieron extinción. La luz se presentó cuatro veces sin reforzar, con un intervalo entre ensayos de 11.7 minutos. La duración total de la sesión fue de una hora.

3.- RESULTADOS.

Los resultados obtenidos en el experimento son fundamentalmente de dos tipos: (a) efecto del acondicionamiento sensorial sobre la adquisición del condicionamiento de segundo orden, como en el experimento anterior; (b) efecto de la extinción de la luz (EC de primer orden) una vez establecido el condicionamiento de segundo orden, sobre el EC de segundo orden. Presentamos también, como datos no centrales pero que ayudan a la comprensión de los anteriores, los datos referidos a la supresión producida por la luz tanto durante el condicionamiento de segundo orden como después de la prueba final del tono.

(a) Efecto del acondicionamiento sensorial sobre la adquisición del condicionamiento de segundo orden

En la figura 4 se muestran las razones de supresión ante el tono (EC de segundo orden) durante la fase 5 (condicionamiento de segundo orden). Como puede observarse, el grupo E-ex manifestó una mayor supresión ante el tono en los dos primeros bloques de ensayos, lo que supone un condicionamiento más rápido que en los dos grupos restantes, cuyo curso de condicionamiento es equivalente.

Se efectuaron inicialmente comparaciones globales de los tres grupos en cada bloque de dos ensayos utilizando la

prueba de H de Kruskal-Wallis. Los resultados obtenidos -- fueron los siguientes: Bloque 1, $H = 10.79$, $p < .01$; Bloque 2, $H = 6.33$, $p < .05$; bloque 3, $H = .02$, $p < .05$; bloque 4, $H = .57$, $p < .05$. Así pues, confirmando lo observado en la figura 4, se manifestaron diferencias entre los grupos sólo en los dos primeros bloques de ensayos.

A fin de analizar más detalladamente estas diferencias, a continuación se realizaron comparaciones entre cada par de grupos mediante la prueba de U de Mann-Whitney en los dos primeros bloques de ensayos. En el bloque 1, los grupos E-ex y N-ex manifestaron razones de supresión significativamente distintas ($U = 3$, $p < .01$). Igualmente, hubo una diferencia altamente significativa entre el grupo E-ex y el grupo N-n ($U = 0$, $p = .001$). Estas diferencias reflejan el distinto tratamiento recibido por el grupo E-ex en la fase 1 durante la cual se emparejaron el tono y la luz. En cambio, no hubo diferencias entre los grupos N-ex y N-n ($U = 8.5$, $p > .05$), que recibieron en la fase 1 idéntico tratamiento (presentaciones no emparejadas del tono y la luz).

En el segundo bloque, el grupo E-ex manifestó de nuevo una supresión significativamente mayor ante el tono que el grupo N-ex ($U = 5$, $p < .05$) y que el grupo N-n ($U = 4$, $p < .05$). La diferencia entre los grupos N-ex y N-n tampoco fue significativa en este segundo bloque ($U = 15.5$, $p > .05$).

Por último, hay que señalar que a lo largo del condicionamiento de segundo orden todos los grupos manifestaron un grado equivalente de supresión ante la luz. El análisis estadístico dio los siguientes resultados: bloque 1, $H = 1.1$; bloque 2, $H = .017$; bloque 3, $H = .40$; bloque 4 $H = 1.41$; --- $p_s > .05$. En la figura 4 se muestra el nivel de supresión ante la luz en el bloque 4.

(b) Efecto de la extinción de la luz sobre el EC de - segundo orden.

La figura 5 presenta las razones de supresión ante el tono durante la fase de prueba posterior a las cuatro sesiones de extinción de la luz (grupos E-ex y N-ex) o a un período equivalente en la caja experimental sin presentación de la luz (grupo N-N). Como puede observarse, el grupo E-ex manifestó, en comparación con los otros dos grupos, una visible pérdida del poder supresor del tono. El interés principal radica en la comparación entre el grupo E-ex y el grupo N-ex, iguales en cuanto a la extinción de la luz pero diferenciando en cuanto a la fase 1. Dado que ambos grupos manifestaron igual nivel final de condicionamiento de segundo orden, el diferente resultado obtenido en la prueba final del tono sólo es atribuible a la diferente experiencia que cada grupo tuvo en la fase 1. Por otra parte, los grupos N-ex y N-N manifestaron un grado semejante de conservación -

de la capacidad supresora del tono, a pesar de que en uno de ellos la luz se había extinguido y en el otro no. Además, si se compara el nivel de condicionamiento en el bloque final de la fase 3 con el del primer bloque de la fase 5 en estos grupos, puede verse un grado semejante de condicionamiento en ambos momentos.

El análisis estadístico da resultados relativamente ambiguos. En el primer bloque, la aplicación de la prueba de Kruskal-Wallis arrojó una $H = 5.09$ con $p > .05$. Sin embargo, dado que el valor de H asociado a una $p = .05$ en las condiciones de nuestra prueba es de 5.99, quizá no sea muy arriesgado considerar los resultados obtenidos como reflejando una diferencia real entre los grupos en la dirección predicha. La aplicación de la prueba de Mann-Whitney dio igualmente resultados en el límite de la significación estadística. Así, mientras que se obtuvo una diferencia significativa entre los grupos E-ex y M-ex ($U = 6$, $p < .05$), no fue significativa al nivel de .05 la diferencia entre el grupo E-ex y el grupo M-W ($U = 8$, $p = .066$). En el segundo bloque de ensayos, fue clara la ausencia de diferencias significativas entre los grupos ($H = .91$, $p > .05$), no observándose ya en ninguno de ellos una supresión sustancial ante el tono.

(c) Capacidad supresora de la luz tras la extinción.

Como puede observarse en el panel derecho de la figura 6, los grupos E-ex y N-ex manifestaron una pérdida considerable del valor supresor de la luz tras las cuatro sesiones de extinción, en comparación con la supresión que la luz produjo durante el condicionamiento de segundo orden. En cambio, el grupo N-N, que no recibió extinción de la luz, manifestó una supresión sustancial ante ella, lo que indica la conservación de su valor aversivo.

Hubo diferencias estadísticamente significativas entre los grupos en los dos bloques de ensayos de la prueba: bloque 1, $H = 8.57$, bloque 2, $H = 7.57$; $p_s < .05$. Las comparaciones entre pares de grupos dieron los siguientes resultados: en el bloque 1 se registraron diferencias significativas entre el grupo E-ex y el grupo N-N ($U = 2$, $p < .01$) y entre el grupo N-ex y el grupo N-N ($U = 4$, $p < .05$). No fue significativa la diferencia entre los dos grupos que recibieron extinción de la luz, los grupos E-ex y N-ex ($U = 10.5$, $p > .05$). En el segundo bloque, se repitió la misma pauta de resultados: difirieron entre sí los grupos E-ex y N-N ($U = 4$, $p < .05$) y los grupos N-ex y N-N ($U = 2.5$, $p < .01$) pero no así los grupos E-ex y N-ex ($U = 10$, $p > .05$).

Los resultados de esta fase 6 demuestran que el procedimiento de extinción fue eficaz para disminuir considerablemente la capacidad supresora de la luz en los grupos --

E-ex y N-ex. Igualmente, estos resultados confirman que la escasa supresión producida por el tono en la fase 5 en el grupo E-ex, se debe a la pérdida del valor aversivo de la luz.

4.- DISCUSION

Los resultados obtenidos en la fase de condicionamiento de segundo orden son equivalentes a los obtenidos en el experimento anterior: el precondicionamiento sensorial facilitó la adquisición del condicionamiento de segundo orden. El análisis respecto a la fuente de las diferencias entre el grupo E-ex y los grupos N-ex y N-N se ve dificultado al no disponer; como en el experimento I, de grupos de control que permitan estimar la influencia del precondicionamiento como tal y de la interacción precondicionamiento / condicionamiento de segundo orden en cada momento de la sesión. Sin embargo, en función de los datos obtenidos en el experimento I, es dudoso que la mayor supresión mostrada por el grupo E-ex en el primer bloque de ensayos se deba ya a la interacción precondicionamiento sensorial / condicionamiento de segundo orden. Quizá en ese estadio, la mayor supresión en el grupo E-ex en el bloque 1 se debe aún al efecto simple de precondicionamiento sensorial, no apareciendo el efecto de interacción hasta más avanzada la sesión. También como en el experimento I, el efecto de interacción se mostró sólo transitoriamente. Así, en los bloques 3 y 4 las razones de supresión son ya semejantes en todos los grupos. Por lo tanto, aunque el efecto parece fiable no es muy duro. Como ya señalamos al comentar los resultados del experimento anterior, es difícil saber si esta transitoriedad



en la manifestación conductual del efecto ha de interpretarse como debida a su desaparición total. Sin embargo, los resultados obtenidos en el presente experimento con la prueba del tono permiten pensar que el efecto es duradero y que, debido a las características de la prueba, lo que se ve entorpecido es su manifestación conductual.

No es fácil interpretar la forma de la curva adquisitiva del condicionamiento de segundo orden en el grupo E-ex, sobre todo la disminución de la supresión que se observa -- del bloque 2 al 3. Aparentemente, esto sería compatible con una explicación de los resultados que hemos obtenido distinta a la interacción precondicionamiento sensorial / condicionamiento de segundo orden. La mayor supresión obtenida tanto en el grupo EEE del experimento I, como en el E-ex del experimento II podrían considerarse como debidas a una suma simple de las respuestas provocadas por el tono en función de sus propiedades precondicionadas, por una parte, y de sus propiedades de EC de segundo orden, por otra. La disminución de la supresión en el bloque 3 se debería a la desaparición del efecto de precondicionamiento, conservándose en cambio el del condicionamiento de segundo orden. Según esta interpretación, el precondicionamiento no modificaría el proceso de condicionamiento de segundo orden. Simplemente, dado que la respuesta provocada por el tono como estímulo precondicionado es la misma que la provocada en función de su cualidad de EC de segundo orden, ambas fuentes de res

puesta se sumaría y daría así origen a un mayor impacto conductual del tono. Aunque no puede distinguirse entre las interpretaciones de la sumación y de la interacción a partir de los datos de la fase de condicionamiento de segundo orden, los resultados obtenidos posteriormente en la prueba del tono en el presente experimento son más acordes con una interpretación en términos de interacción. Según la hipótesis de la sumación, el precondicionamiento no modificaría en ningún modo la estructura asociativa del condicionamiento de segundo orden, con lo que el efecto de la extinción de la luz sobre el tono debería ser el mismo en los grupos E-ex y N-ex. Como ya hemos visto, no fue este el resultado obtenido.

En la prueba del tono, el grupo E-ex manifestó un nivel de supresión cercano a .50, mientras los dos grupos restantes conservaban una razón de supresión cercana a .30. La pérdida del poder supresor del tono en el grupo E-ex en comparación con el grupo N-ex, aún habiéndose extinguido el valor aversivo de la luz en ambos grupos, es coherente con nuestra interpretación del efecto del precondicionamiento sensorial en términos de una modificación de la estructura asociativa del condicionamiento de segundo orden. Concretamente, el precondicionamiento sensorial parece haber facilitado la formación de una asociación E-E durante el condicionamiento de segundo orden. Dicho de otra forma, la asociación tono-luz establecida en la fase I hizo que el condicio

namiento de segundo orden se verificase a través de un fortalecimiento de esa asociación, quedando así asociada al tono una representación del EC de primer orden que básicamente incluye sus aspectos estimulares y su carácter aversivo, mediando así la producción de una respuesta de miedo condicionado por el tono. Posteriormente, la extinción de la luz devaluó esa representación, con el resultado de la desaparición de la respuesta condicionada de miedo ante el tono. -- Con todo, la ambigüedad de los resultados del análisis estadístico aconseja una cierta precaución respecto a lo definitivo de los datos obtenidos siendo necesaria una replicación que demuestre su fiabilidad.

Por otra parte, la comparación de los grupos N-ex y N-N revela que, en ausencia de preconditionamiento sensorial anterior, la asociación formada durante el condicionamiento de segundo orden en nuestra situación experimental fue del tipo E-R. Efectivamente, ambos grupos manifestaron durante la prueba del tono un mantenimiento equivalente de su poder supresor, a pesar de que el grupo N-ex recibió antes cuatro sesiones de extinción de la luz y el grupo N-N no. La no participación de una representación de la luz en la asociación no mediada tono-respuesta en el grupo N-ex, hizo que el poder supresor del tono se mantuviese a pesar de la anterior extinción de la luz. Esta ausencia de diferencias entre los grupos N-ex y N-N en la prueba del tono confirma de nuevo los resultados obtenidos inicialmente por Rizley y --

Rescorla (1972), y más tarde por Compton, White y Robbins - (1977). En la situación de supresión condicionada, el condi cionamiento de segundo orden con estímulos de distinta moda lidad sensorial se muestra independiente, una vez establecido, de las modificaciones posteriores del EC de primer or--den.

Resumiendo, los resultados de este experimento son coherentes con los datos más recientes acerca de la flexibili dad asociativa del condicionamiento de segundo orden (p.ej. Nairne y Rescorla, 1981), en función de las características de la situación. El condicionamiento de segundo orden puede dar origen a una asociación E-E no sólo cuando se emplean - estímulos de la misma modalidad sensorial, sino también --- cuando, aun siendo de distinta modalidad, se promueve una - asociación entre ellos mediante un procedimiento previo de precondicionamiento sensorial.

TABLA 4

DISEÑO DEL EXPERIMENTO II						
<i>Grupo</i>	<i>Fase 1</i>	<i>Fase 2</i>	<i>Fase 3</i>	<i>Fase 4</i>	<i>Fase 5</i>	<i>Fase 6</i>
E-ex	T-L	L+	T-L	L-	T	L
N-ex	T/L	L+	T-L	L-	T	L
N-N	T/L	L+	T-L	-	T	L

Claves. E: emparejado. N: no emparejado. T: tono.
L: luz. Los signos +/- indican, respectivamente reforzamiento y no reforzamiento.

EXPERIMENTO II

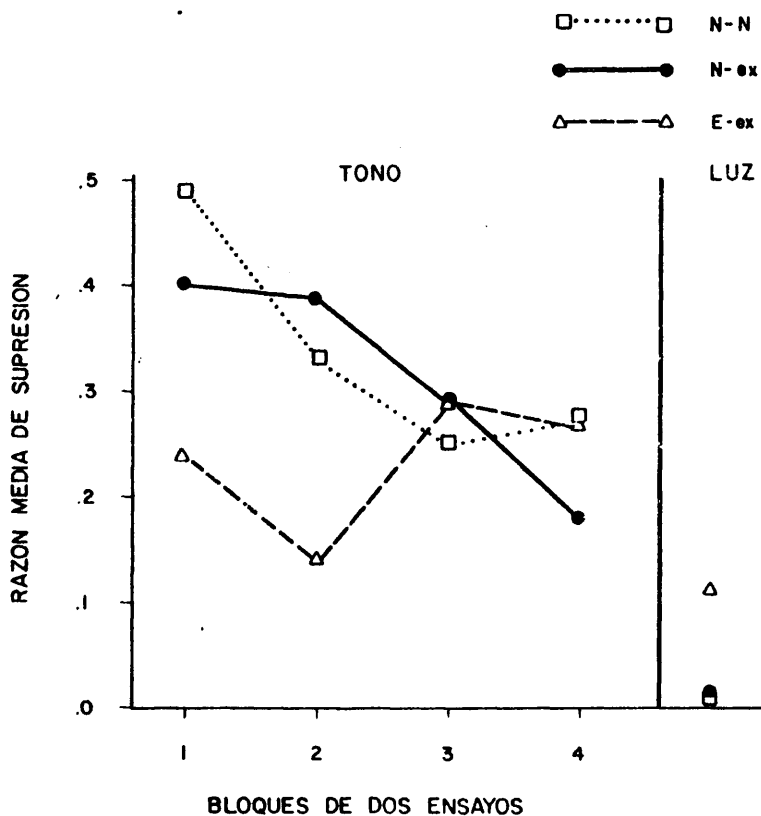


Fig.4 Adquisición del condicionamiento de segundo orden a un tono (razones medias de supresión grupales) en función del tratamiento recibido durante la fase 1: Emparejamiento tono-luz - (grupos E-ex) o presentación no emparejada de esos estímulos (grupos N-ex y N-N). A la derecha figuran las razones de supresiones ante la luz (EC_1) al final del condicionamiento de segundo orden.

EXPERIMENTO II

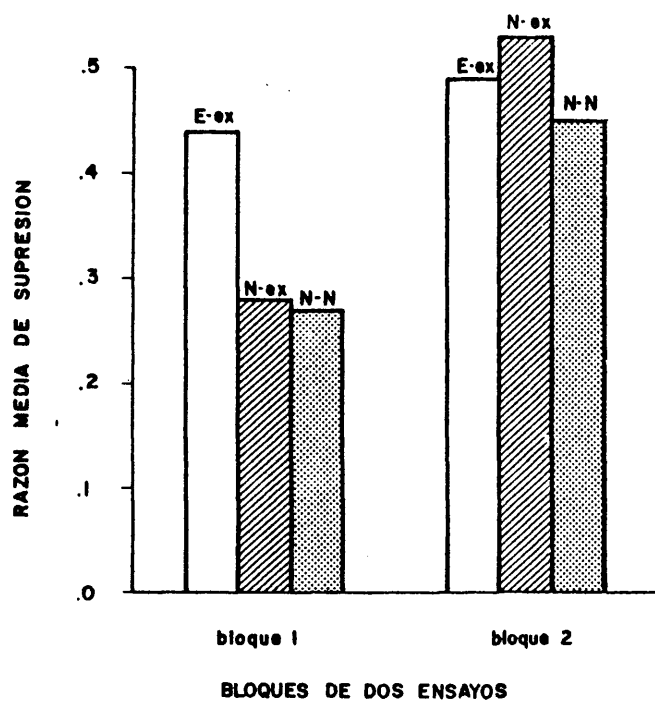


Fig.5- Razones medias de supresión ante el tono tras la extinción de la luz (grupos E-ex y N-ex) tras un periodo equivalente sin presentación de la luz (grupo N-N)

EXPERIMENTO II

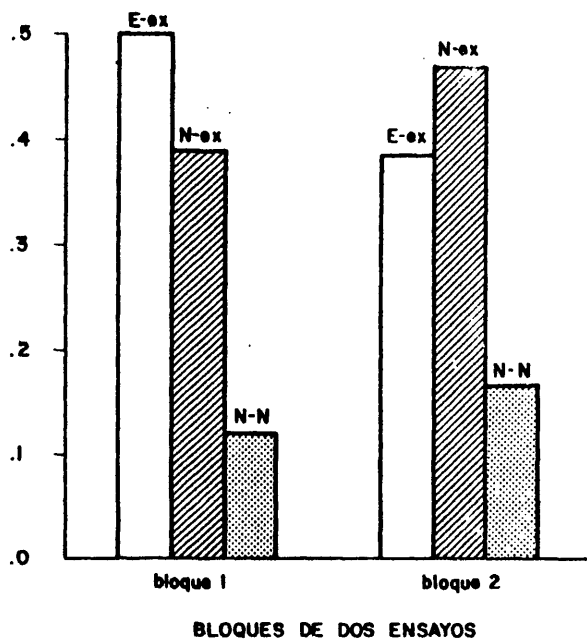


Fig.6 Razones medias de supresión ante la luz. Anteriormente había sido sometida a extinción en los grupos E-ex y N-ex.

5. - LA INHIBICION LATENTE.

5.1. - Evidencia experimental.

La exposición repetida no reforzada a un estímulo tiene un efecto retardatorio sobre el posterior condicionamiento de ese estímulo cuando es emparejado con un EI. Este efecto ha recibido el nombre, quizá poco afortunado, de "inhibición latente" (Lubow y Moore, 1956). El efecto de inhibición latente es fácil de obtener y su generalidad a través de distintas situaciones experimentales es bastante amplia: condicionamiento clásico aversivo directo (Lubow y Moore, 1956); supresión condicionada (Carlton y Vogel, 1967); condicionamiento de escape-evitación (Ackil y Mellgren, 1968) y condicionamiento de la aversión al sabor (Revusky y Garcá, 1970) entre otros procedimientos. Igualmente, existe una cantidad considerable de análisis paramétricos de la inhibición latente (cf. Lubow, 1973). Así, el efecto depende decisivamente de un número determinado de preexposiciones al futuro EC. El número crítico de preexposiciones a partir del cual se obtiene un retraso posterior del condicionamiento se sitúa entre 16 y 20. Como señala Lubow en la revisión citada, sólo en un caso se ha obtenido un efecto retardatorio con menos de 17 preexposiciones (Cantor y Cantor, 1966). Esta relación paramétrica se mantiene aun cuando se utilicen

especies animales y procedimientos de condicionamiento muy diversos. Por otra parte, la diferencia entre la velocidad de condicionamiento de un grupo con preexposición al EC y otro sin ella suele ser bastante notable. Así pues, la inhibición latente es un fenómeno robusto y fiable.

5.2.- Interpretaciones teóricas de la inhibición latente.

Se han propuesto varias interpretaciones teóricas de la inhibición latente. En primer lugar, es necesario distinguir claramente la inhibición latente de la forma más común de inhibición aprendida, la inhibición condicionada pavloviana. Rescorla (1971) ha puesto de manifiesto las diferencias existentes entre ambos fenómenos. Así, mientras que un inhibidor condicionado hace disminuir las respuestas a un excitador condicionado cuando ambos son presentados simultáneamente (prueba de sumación), la superposición de un "inhibidor latente" y un excitador condicionado no produce ningún efecto. Por otra parte, mientras que la preexposición no reforzada disminuye la capacidad del estímulo para entrar en una asociación (sea excitatoria o inhibitoria) con cualquier reforzador, el efecto inhibidor condicionado es específico para el reforzador respecto al cual se ha presentado en relación negativa. Esta inespecificidad de la inhibición latente ha sido captada al describir el resultado de la preexposición no reforzada como un aprendizaje de que el estímulo preexpuesto no señala ningún cambio significativo en -

el ambiente.

Si bien se han propuesto algunas explicaciones de la inhibición latente en términos de procesos no asociativos, como la habituación (Schnur, 1971) o la reducción de la saliencia del estímulo (Rescorla, 1971), aquí nos referiremos sólo a aquellas explicaciones que postulan el desarrollo de algún proceso de aprendizaje asociativo durante la preexposición. Son estas últimas explicaciones las que resultan relevantes respecto al tema que aquí nos ocupa.

La teoría de la atención condicionada.

Lubow y colaboradores (Lubow, Alek y Arzy, 1975; Lubow, Schnur y Rifkin, 1976) han propuesto una teoría de la inhibición latente en términos de atención condicionada. La respuesta de atención sería provocada inicialmente de forma incondicionada por la primera presentación del estímulo, y la presentación repetida de éste sin ningún cambio ambiental consecuente llevaría a la "extinción" de esa respuesta. En cambio, hacer seguir al estímulo en cuestión de un EI o de cualquier cambio ambiental mantendría la respuesta de atención. Es este mantenimiento de la respuesta de atención lo que se consideraría como "respuesta condicionada de atención" (RCA). La inhibición latente se explicaría entonces como debida a la atención disminuida al EC, lo que dificultaría su asociación con el EI durante el posterior condicio

namiento. La teoría implica una interpretación biprocesal del condicionamiento en la que el establecimiento de la asociación EC-EI requiera el establecimiento o mantenimiento de una "respuesta de atención" a los aspectos relevantes de la situación (p.ej. Sutherland y Mackintosh, 1971).

Una predicción obvia de la teoría es que la inhibición latente debería disminuir si durante la preexposición el futuro EC se presenta de tal forma que se mantenga la respuesta de atención hacia él, por ejemplo haciéndolo seguir de algún cambio ambiental.

En línea con la teoría, se ha obtenido una reducción del efecto de inhibición latente, e incluso su ausencia total, cuando durante la preexposición el futuro EC es seguido por otro estímulo neutro, en comparación con su presentación aislada (Lubow, Schurr y Rifkin, 1976, experimentos 1 y 2).

Sin embargo, aunque la teoría de la atención condicionada atribuye la disminución del efecto de inhibición latente a la relación de condicionamiento entre los estímulos preexpuestos, no atribuye la propia inhibición latente a un proceso de condicionamiento, en el sentido de relación aprendida entre dos estímulos. La inhibición latente sería debida, simplemente, a la pérdida de la respuesta inicial de atención al estímulo preexposto.

La teoría de Wagner.

Recientemente, Wagner (1976, 1978) ha propuesto una teoría acerca del procesamiento de estímulos en diversas situaciones que, aplicada a la inhibición latente, consideraría el efecto retardatorio de la preexposición no reforzada sobre el condicionamiento como debido a la asociación entre los estímulos contextuales o claves ambientales y el futuro EC (Wagner, 1978, 1979). Nos interesa especialmente esta teoría debido a que en ella la inhibición latente se explica por la formación de una asociación entre estímulos neutros (las claves ambientales y el EC antes de poseer propiedades condicionadas), equiparable a la primera fase de un experimento de precondicionamiento sensorial. Dada la relativa novedad de la teoría, fundamentalmente en el sentido de que recurre a procesos y conceptos que sólo recientemente han comenzado a ser aplicados al análisis del condicionamiento, expondremos brevemente sus rasgos principales.

La teoría general de Wagner constituye una elaboración de la idea de "sorpresa", introducida por Maslin (1969) para explicar los procesos de selección de estímulos observados en el curso de experimentos con EC compuestos. El punto de partida de la teoría es el diferente grado de procesamiento que las formulaciones actuales sobre el procesamiento de información atribuyen a los acontecimientos esperados por contraposición a los acontecimientos sorpresivos (p.ej. Atkin-

son y Wickens, 1971). Los acontecimientos esperados tendrían menor probabilidad que los acontecimientos sorprendidos de inducir un proceso de "repaso" (rehearsal) en la memoria a corto plazo. Hablando en términos generales, se supone que la probabilidad de que la presentación de un estímulo en un momento dado induzca un proceso de "repaso" en la memoria a corto plazo depende de que no exista ya en ese sistema una pre-representación de tal estímulo. Son dos las fuentes que pueden haber generado una pre-representación del estímulo en la memoria a corto plazo: la presentación de otra clave anteriormente asociada a ese estímulo (como en el condicionamiento clásico, donde un EC bien entrenado generaría una pre-representación del EI) o la presentación anterior del propio estímulo (como en un experimento de habituación con un intervalo entre ensayos muy corto). Así, en el primer caso se habla de pre-representación generada asociativamente y en el segundo de pre-representación auto-generada, (Wagner, 1979). Wagner supone que el grado de procesamiento que recibe un estímulo se manifiesta, entre otros índices, por la capacidad de ese estímulo para formar una conexión asociativa con otro estímulo. De esta forma, un acontecimiento esperado sería poco susceptible de entrar en una conexión asociativa debido al inferior procesamiento inducido por su presentación, en razón de su pre-representación en el sistema de memoria a corto plazo.

Algunas de las predicciones de esta teoría se han visto confirmadas utilizando diversas estrategias experimentales: estimulación post-ensayo, que lleva a un inferior condicionamiento al interferir con el procesamiento de la estimulación recibida en el ensayo de condicionamiento (Wagner, Rudy y Whitlow, 1973); presentación del EI previamente a cada emparejamiento EC-EI, lo que lleva también a un inferior condicionamiento al inducir una pre-representación del EI - que estará presente durante el emparejamiento, impidiendo así un procesamiento adecuado del EI en el ensayo de condicionamiento (Terry, 1976) y ciertas modificaciones del diseño de un paradigma de bloqueo, donde el grado de condicionamiento del elemento bloqueador determina el grado de condicionamiento del elemento bloqueado (Wagner, 1976).

Aplicada a la inhibición latente, la teoría considera la asociabilidad disminuída del EC preexpuesto como un reflejo de su escasa capacidad para inducir un proceso de "repaso" en la memoria a corto plazo o, expresado en términos comunes, como resultado de su carácter no sorpresivo. La preexposición no reforzada del futuro EC posibilitaría la asociación de las claves ambientales con él, de forma que finalmente generarían por sí solas una pre-representación del EC, (este sería un caso de pre-representación generada asociativamente). Así, al comenzar la fase de condicionamiento, el EC sería un acontecimiento esperado (es decir, ya pre-representado por las claves ambientales). Su presen-

tación física no induciría un procesamiento adecuado, al no generar un proceso de "repaso", y su asociabilidad con el EI estaría así disminuída, precisándose un número mayor de emparejamientos EC-EI para que se forme una asociación entre ambos estímulos que si el EC no hubiese sido pre-expuesto.

Una de las predicciones fundamentales de la teoría de Wagner en su aplicación a la inhibición latente es que el efecto retardatorio de la preexposición podría atenuarse si, tras la fase de preexposición, el sujeto es expuesto durante un período de tiempo relativamente prolongado a las claves ambientales sin el EC, de forma que se extinga la asociación formada entre ambos elementos. Así, el EC volvería a ser sorpresivo cuando se presentase en la fase de condicionamiento, recibiendo un procesamiento adecuado y formando fácilmente una asociación con el EI. Un resultado compatible con esta predicción ha sido obtenido en el caso de la habituación, obteniéndose una reducción de la habituación cuando entre el procedimiento de habituación y la prueba ha mediado una fase de exposición al contexto sin el estímulo habitado, (Wagner, 1976). Igualmente, se ha observado una reducción de la inhibición latente por exposición al contexto sin el EC entre la fase de preexposición y la de condicionamiento en dos experimentos no publicados de Wagner, -- Ifautz y Donegan (cit. en Wagner, 1979), tanto con la técnica de condicionamiento palpebral en orejas como con la su-

presión condicionada en ratas. Por último, algunos aspectos del llamado "efecto de contexto", (Lubow, Rifkin y Alek, -- 1976) son igualmente interpretables en términos de la teoría que comentamos. Por ejemplo, es posible atenuar el efecto de inhibición latente en una situación de aprendizaje discriminativo si la preexposición al futuro EC y el condicionamiento se llevan a cabo en diferentes contextos. La preexposición al contexto A posibilitaría la asociación entre A y el futuro EC, siendo éste esperado en ese contexto específico. Si el condicionamiento se lleva luego a cabo en el -- contexto B, en el momento de la presentación del EC no habrá presente una pre-representación suya inducida por el contexto, el EC será sorpresivo y, por lo tanto, se condicionará a mayor velocidad que si se presentase en el contexto A. Actualmente se están llevando a cabo en nuestro laboratorio - experimentos semejantes utilizando la técnica de supresión condicionada.

En el experimento que presentamos a continuación hemos tratado de poner a prueba algunas predicciones de la -- teoría de Wagner aplicada a la inhibición latente, atendiendo sobre todo a los aspectos de esa aplicación que equiparan la fase de preexposición no reforzada a un proceso de - asociación entre estímulos neutros (claves ambientales y futuro EC). Nosotros hemos tratado de comprobar si al establecer una relación explícita de condicionamiento entre dos estímulos cuya presentación es controlada experimentalmente,

se observan los efectos que la teoría de Wagner predice -- cuando los estímulos relacionados son las claves contextuales y el futuro EC. Nuestro interés principal no se centra en los aspectos más específicos de la teoría de Wagner, sino en las posibilidades que sugiere en cuanto a una nueva forma de analizar el aprendizaje de relaciones entre estímulos neutros utilizando un procedimiento experimental cuyos resultados conductuales son mucho menos ambiguos que los -- que se obtienen, por ejemplo, en el precondicionamiento sersórial.

5.3. EXPERIMENTO III1.- OBJETIVOS.

Como acabamos de ver, la presentación repetida y no reforzada de un estímulo disminuye su asociabilidad manifestando posteriormente un retraso en la formación de una asociación con un EI. Según la teoría de Wagner, esta asociabilidad disminuída sería producida por la asociación establecida durante la preexposición entre las claves ambientales y el futuro EC. Ya nos hemos referido a algunos experimentos iniciales en los que la extinción de esa asociación ha demostrado disminuir el efecto de inhibición latente y a otros en los que esa disminución se obtiene cuando la preexposición y el condicionamiento se llevan a cabo en presencia de un complejo distinto de claves ambientales (Iubow, Rifkin y Alek, 1976).

Si suponemos que las claves ambientales guardan con el EC preexpuerto una relación semejante a la existente entre el E_1 y el E_2 en una situación de precondicionamiento sensorial (siendo el E_1 las claves ambientales y el E_2 el futuro EC) y que la asociación resultante es la que disminuye la asociabilidad del EC con el EI, quizá sea posible establecer una relación explícita entre un estímulo (E_1) cuya

presentación es controlada experimentalmente, y el futuro - EC (E_2), de forma que la asociación entre ambos estímulos - tenga el mismo efecto que la asociación claves ambientales-EC, es decir, una disminución de la asociabilidad del EC en presencia de esa estimulación específica. En esa situación, el E_1 pasaría a desempeñar el mismo papel que las claves ambientales cuando el EC se presenta aislado. Quizá se objete que, aun cuando el futuro EC se presenta antecedido por el E_1 , la relación claves ambientales-EC sigue siendo la misma, con lo que también se establecerá una asociación entre ambos. Sin embargo, existen pruebas experimentales que permiten esperar que en la situación que comentamos se establecerá una asociación preferente entre el E_1 y el EC, en detrimento de la asociación entre las claves ambientales y el EC. Así, se ha demostrado que una clave puede ser ensombrecida por la presencia simultánea de otra clave con mayor validez predictiva respecto al reforzador (p.ej. Wagner, 1969). En la situación que comentamos, tanto el E_1 como las claves ambientales preceden a la aparición del futuro EC, pero mientras que el E_1 siempre aparece seguido del EC, las claves ambientales están constantemente presentes, sin que la mayor parte del tiempo aparezca el EC. Nuestra situación es análoga, en ese sentido, a la del condicionamiento clásico normal, donde el EI, además de seguir al EC, aparece en un contexto ambiental determinado, a pesar de lo cual la asociación final es entre el EC y el EI y no entre las claves

ambientales y el EI. En nuestra situación, siendo el E_1 un mejor predictor del EC que las claves ambientales, la asociación preferente sería la formada entre el E_1 y el EC. Dicho de otra forma, se produciría un ensombrecimiento de las claves ambientales por el E_1 .

A partir de las pruebas experimentales que hemos descrito anteriormente, suponemos que, de la misma forma que la variación del complejo de estímulos ambientales entre la fase de preexposición al EC y el condicionamiento lleva a una reducción del efecto de inhibición latente, también en nuestra situación presentar el EC durante el condicionamiento sin ir ya precedido por el E_1 , debería llevar a una disminución semejante de la inhibición latente. En términos de la teoría de Wagner, la no presentación del E_1 durante la fase de condicionamiento haría que el EC, al no ser esperado por no haber aparecido antes el E_1 , recibiese un procesamiento adecuado y, consecuentemente, se asociase fácilmente al EI.

Para poner a prueba esta hipótesis dispusimos tres grupos que recibieron distinto tratamiento antes de la fase de condicionamiento. En el grupo experimental, el EC siempre era precedido por otro estímulo (E_1) durante la preexposición. Un grupo de control recibió presentaciones de ambos estímulos, pero sin emparejar; este grupo es equivalente a un grupo normal de inhibición latente, con la excepción de la presentación del E_1 a fin de que la experiencia con este

estímulo sea la misma que en el grupo experimental. Un último grupo fue el control típico de un experimento de inhibición latente, es decir, sin preexposición al futuro EC. La prueba consistió en la velocidad de condicionamiento del EC en los tres grupos. El esquema del diseño de este experimento figura en la tabla 5.

El resultado esperado en función de los argumentos -- teóricos expuestos es que, mientras que el grupo de preexposición simple (es decir, sin emparejamiento E_1 - EC) manifestará un retraso del condicionamiento en comparación con el grupo sin preexposición, en el grupo de preexposición emparejada (E_1 - EC) ese retraso será inferior.

Como puede observarse, el tratamiento que recibe el grupo de preexposición emparejada en la fase inicial del experimento es equivalente a la primera fase de un experimento de preconditionamiento sensorial. Sin embargo, en este caso tratamos de medir la asociación establecida entre los dos estímulos neutros a partir de la comparación con el grupo de preexposición simple en cuanto a la velocidad de condicionamiento durante el posterior emparejamiento EC-EI.

2.- METODO.

2.1.- Sujetos y aparatos.

Los sujetos fueron 24 ratas Wistar macho, con un peso que oscilaba entre los 250 y los 300 gramos al comienzo del experimento.

El instrumental fue el mismo que en los experimentos anteriores.

2.2.- Procedimiento experimental.

Inicialmente se llevó a cabo el entrenamiento con el comedero y el moldeamiento de la respuesta en la forma indicada en los experimentos anteriores. El día siguiente al moldeamiento tuvo lugar la primera sesión de mantenimiento de la respuesta bajo un programa de IV. Durante la primera media hora de esta sesión estuvo vigente un programa de reforzamiento de IV50" y la hora siguiente uno de IV50". Las siguientes sesiones duraron igualmente una hora y media -- siendo reforzada la respuesta bajo un programa de IV100". Los sujetos recibieron cuatro sesiones de mantenimiento de la línea de base bajo el programa de IV100". Finalizado el período de la línea de base, los 24 sujetos fueron divididos en tres grupos de ocho cada uno, que recibieron un tratamiento distinto antes de la fase de condicionamiento dé-

sico. El tratamiento experimental incluyó dos fases: preexposición y condicionamiento.

Fase 1: Preexposición.

Durante esta fase, los grupos a los que así correspondía recibieron presentaciones del futuro EC en distintas relaciones temporales con otro estímulo (E_1). Tanto la preexposición como el condicionamiento se realizaron sobre la línea de base instrumental.

Se dieron cuatro sesiones de preexposición en días consecutivos, todas ellas con una duración de 90 minutos. El grupo T-L (tono y luz emparejados) recibió en cada una de las sesiones 12 emparejamientos de un tono y una luz. Ambos estímulos tenían una duración de un minuto y la terminación del tono (E_1) iba seguida inmediatamente de la aparición de la luz (que era el futuro EC). Igual que en anteriores experimentos, el tono aumentaba la intensidad del ruido ambiental de 79 db. a 84 db. El estímulo luminoso consistía en el encendido simultáneo de la lámpara del techo de la caja experimental y de la lámpara situada sobre el corredero, en la pared frontal. El encendido de estas luces aumentaba la intensidad lumínica de 1.65 lux a 20.5 lux. Los ensayos se presentaron a intervalos irregulares, siendo el intervalo medio de 6.66 minutos. En total, los sujetos recibieron 48 emparejamientos del tono y la luz.

El grupo T/L (tono y luz no emparejados) recibió igual número de presentaciones del tono y la luz, con igual intensidad y duración que en el grupo anterior, pero sin emparejar. Cada día, los sujetos de este grupo recibieron 12 presentaciones del tono y otras 12 de la luz, presentándose -- los estímulos según una secuencia aleatoria predeterminada (Fellows, 1967) que se invertía de un día a otro (así, si los tres primeros ensayos de un día tenían el orden LTL, al día siguiente ese orden era TLT). El intervalo medio entre ensayos fue en este grupo de 3.33 minutos.

El grupo N (no preexposición) no recibió durante esta fase ninguna presentación del tono ni de la luz. Durante las sesiones correspondientes a esta fase, los sujetos del grupo N simplemente permanecieron en la caja experimental apretando la palanca.

Fase 2: Condicionamiento.

La fase 2, que fue la fase de prueba, tenía por objeto establecer una asociación entre la luz y una descarga -- eléctrica, convirtiendo aquélla en un estímulo aversivo condicionado. Se trataba de observar la velocidad de condicionamiento de cada grupo en función del distinto tratamiento recibido durante la primera fase. Esta fase se repartió en tres sesiones de condicionamiento en días consecutivos, teniendo cada sesión una duración de una hora. Todos los sujetos recibieron idéntico tratamiento

A fin de conseguir un condicionamiento relativamente lento, que permitiese observar más fácilmente las posibles diferencias existentes entre los grupos, se utilizó un programa de emparejamiento parcial EC-EI. Se dieron cuatro presentaciones diarias de la luz, (con intensidad y duración iguales a las de la fase de preexposición), dos de ellas seguidas inmediatamente de una descarga eléctrica de .5 mA y .5 segundos de duración, suministrada a través del suelo de rejilla de la caja. Los ensayos reforzados y no reforzados se presentaron según un orden aleatorio predeterminado. El intervalo entre ensayos fue de 11.2 minutos.

3.- RESULTADOS

La figura 7 muestra las razones de supresión obtenidas durante los emparejamientos luz-descarga. Como puede observarse, se obtuvo un notable efecto de inhibición latente, con un claro retraso de la adquisición de la supresión condicionada en el grupo T/L en comparación con el grupo N. -- Sin embargo y en contra de nuestras predicciones, también el grupo T-L manifestó un efecto de inhibición latente equivalente al del grupo T/L.

Análisis globales de las razones de supresión obtenidas por los sujetos de cada grupo en cada bloque de dos ensayos, con la prueba de Kruskal-Wallis, dieron los siguientes resultados: bloque 1, $H= 11.62$, $p < .01$; bloque 2, $H=1.61$, $p > .05$; bloque 3, $H= 7.3$, $p < .05$; bloque 4, $H= 1.62$, $p > .05$; bloque 5, $H= 4.12$, $p > .05$; bloque 6, $H= 2.31$, $p > .05$. Así pues, sólo se registraron diferencias significativas en el primer y tercer bloque de ensayos.

Posteriormente se hicieron comparaciones entre pares de grupos en los bloques 1 y 3, utilizando la prueba de U de Mann-Whitney. Los grupos T-L y T/L no difirieron entre sí en ninguno de estos bloques: bloque 1, $U= 25$, $p > .05$; bloque 3, $U= 31$, $p > .05$. En cambio, sí hubo diferencias significativas entre cada uno de esos grupos y el grupo N en ambos bloques. Para la comparación entre el grupo T/L y el --

grupo N, en el bloque 1 $U=4$, $p=.001$ y en el bloque 3, $U=8$ $p<.05$. En cuanto a la comparación entre el grupo T-L y el grupo N, en el bloque 1 $U=5$, $p=.001$ y en el bloque 3 $U=12$, $p<.05$.

Los análisis anteriores ponen de manifiesto la diferencia de los grupos T/L y T-L respecto al grupo N en velocidad de condicionamiento, pero no en cuanto al nivel asintótico del mismo, resultado que, por otra parte, es la norma en los experimentos de inhibición latente. Con todo, las diferencias observadas en el bloque 1 entre estos grupos no reflejan una distinta velocidad de condicionamiento. Dado que la secuencia de reforzamiento parcial recibida en la primera sesión de condicionamiento por todos los grupos fue - - - + - +, recibiendo así el primer emparejamiento luz-descarga en el segundo ensayo, es evidente que la mayor supresión mostrada por el grupo N en los dos primeros ensayos no puede atribuirse a ningún efecto de condicionamiento. Esta supresión se debe simplemente al efecto supresor incondicionado de la luz en sus primeras presentaciones, efecto que en los grupos T/L y T-L ha tenido oportunidad de habituarse en el curso de la preexposición. Por lo tanto, en un sentido estricto el efecto de inhibición latente se observa únicamente en el bloque 3.

Así pues, los resultados obtenidos en este experimento, al demostrar un efecto equivalente de inhibición latente en los grupos T/L y T-L, contradicen claramente nuestra

hipótesis, según la cual esperábamos una atenuación de ese efecto en el grupo T-L. A continuación trataremos de esclarecer las posibles razones de ese resultado.

4.- DISCUSSION

El efecto de inhibición latente obtenido en este experimento fue considerable y, en todo caso, semejante al que se ha obtenido en otros experimentos con la técnica de supresión condicionada: un retraso en la adquisición del condicionamiento, que finalmente llega a un nivel asintótico - equivalente al del grupo no preexpuesto. La observación de la inhibición latente seguramente se vio facilitada por la utilización de un programa de emparejamiento parcial EC-EI y por la moderada intensidad de la descarga empleada.

En cuanto a la atenuación de la inhibición latente que esperábamos observar en el grupo T-L, la no obtención de este resultado puede explicarse de diversas formas. En primer lugar puede objetarse que el diseño utilizado no incluye con troles suficientes como para poder afirmar que en el grupo T-L no hay realmente atenuación de la inhibición latente. - Según esta objeción, debería haberse incluido un grupo en el que en la fase de preexposición se hubiese presentado -- únicamente el futuro EC, para asegurarse de que la presencia del tono en el grupo T/L no produce ningún efecto especial (por ejemplo, algún efecto no asociativo). Sería posible que en el grupo T/L el tono llegase finalmente a convertirse en un elemento más del ambiente en cuya presencia se preexpone el EC. De esta forma, la retirada del tono en la

fase del condicionamiento supondría un cambio parcial de -- las claves ambientales presentes durante la preexposición, condición que, según la teoría de Wagner, podría llevar a -- una disminución del efecto de inhibición latente. En el grupo T-I la presencia del tono podría haber actuado de igual forma, es decir, no a través de su relación de condicionamiento con la luz sino por su simple presencia en la situación ambiental en que aparece la luz. Consecuentemente, habría -- producido en ambos grupos una disminución equivalente de la inhibición latente, disminución que se hubiera detectado de haber incluido un grupo en el que sólo se presentase la luz. Sin entrar en los problemas teóricos que plantearía esta interpretación, es posible citar pruebas experimentales contrarias a ella. En los experimentos ya citados, Lubow, -- Schurr y Rifkin (1976), incluyeron dos grupos distintos de inhibición latente, uno con preexposición únicamente al futuro EC y otro que incluía la presentación no emparejada de otro estímulo (como en el grupo T/I de nuestro experimento). El nivel de supresión resultante del condicionamiento no -- fue significativamente diferente entre estos dos grupos, manifestando ambos un efecto equivalente de inhibición latente al compararlos con un grupo sin preexposición. Así pues, la presentación no emparejada de un estímulo distinto al EC durante la preexposición no parece afectar al efecto de inhibición latente manifestado por el EC.

Si se excluye la interpretación anterior, la ausencia

de diferencias entre los grupos T-L y T/L resulta contraria a la predicción deducida de la teoría de Wagner. Uno de los problemas que presenta esta teoría es la no especificación de las leyes que rigen la asociación entre las claves contextuales (que son claves estáticas) y el EC. A falta de esa especificación, nosotros hemos supuesto que las asociaciones entre claves contextuales y EC se rigen según las mismas leyes que las asociaciones entre claves variables, como las que se presentan en el grupo T-L. Concretamente, hemos supuesto que el emparejamiento T-L durante la preexposición impediría, por un proceso de ensombrecimiento, la formación de una asociación entre las claves ambientales y el EC. Pero quizá las condiciones de presentación del tono y la luz no hayan sido adecuadas para que se produzca ese efecto de ensombrecimiento. Por ejemplo, es posible que, puesto que la luz aparece una vez terminado el tono, no apareciendo -- por tanto en presencia de éste y sí directamente sobre el fondo ambiental, la asociación claves ambientales-EC sí se haya establecido. Es decir, la aparición del futuro EC sobre las claves ambientales, sin la presencia simultánea del tono, tendría una importancia fundamental para la formación de una asociación claves ambientales-EC. Estas condiciones, desde luego, se cumplen en el grupo T-L. Además, la importancia de esa asociación simultánea seguramente es mucho mayor cuando, como en nuestro caso, se emplea un EC relativamente largo.

Al tratar del precondicionamiento sensorial ya citamos algunas pruebas recientes acerca de la superioridad de la presentación simultánea E_1 - E_2 en comparación con su presentación sucesiva. Puesto que, como ya hemos visto, la teoría de Wagner supone que durante la preexposición del EC en un experimento de inhibición latente se forma una asociación entre las claves ambientales y el futuro EC (es decir, entre dos estímulos neutros), es posible que también en esta situación la presencia simultánea de ambos, sin otro estímulo interferente, desempeñe un papel esencial en esa asociación. Así, en el grupo T-L de nuestro experimento, la simultaneidad claves ambientales-EC tiene un efecto asociativo superior a la relación sucesiva E_1 -EC. De esta forma, se formarían la misma asociación en el grupo T-L y en el grupo T/L, con lo que el efecto de inhibición latente sería luego equivalente. Teniendo en cuenta este razonamiento, la relación existente entre el tono y la luz en el grupo T-L no es igual a la existente entre las claves ambientales y el EC en un grupo de preexposición simple, que incluye la presencia simultánea de ambos. Es de suponer, entonces, que la presentación simultánea del tono y la luz sí logre ensombrecer a las claves contextuales, de forma que se establezca una asociación preferente entre el tono y la luz. A fin de poner a prueba esta hipótesis, que matiza las predicciones iniciales, preparamos un nuevo grupo en el que la relación tono-luz durante la preexposición era más semejante a la --

que existe entre las claves ambientales y el EC.

Grupo de preexposición simultánea (TI).

En este nuevo grupo, sus 8 sujetos recibieron antes de la preexposición un entrenamiento idéntico de línea de base al de los tres grupos iniciales del experimento. Durante la preexposición se les presentaron igualmente 12 luces y 12 tonos en cada sesión. La diferencia estribó en que la luz precedía al tono pero permanecía encendida hasta después de terminado el tono. Con este tipo de presentación -- pretendíamos reproducir entre el tono y la luz una relación más semejante a la existente normalmente entre claves ambientales y EC preexpuesto, con las claves ambientales presentes antes, durante y después del EC. De la misma forma, en el presente grupo el tono estaba presente antes, durante y después de la aparición de la luz, aunque en todo caso guardando con ella una relación más fiable que las claves ambientales. Concretamente, el tono aparecía 1 minuto antes de la presentación de la luz, seguía presente durante toda la duración de ésta (1 minuto) y terminaba 30 segundos después de que se retirase la luz. Así pues, la duración total del tono fue de 2.5 minutos. El intervalo medio entre presentaciones del tono fue de 5 minutos. Después de la preexposición, los sujetos de este grupo recibieron 3 días de condicionamiento en iguales condiciones que los grupos restantes.

La figura 8 presenta las razones de supresión del grupo TL durante el curso del condicionamiento. Debido a que los anteriores grupos de preexposición no manifestaron diferencias entre sí, hemos incluido sólo a uno de ellos (el grupo T/L) como grupo de comparación. Naturalmente, se incluye además el grupo sin preexposición.

Como puede observarse en la figura, el grupo TL manifestó una adquisición más rápida del condicionamiento que el grupo T/L, no diferenciándose además sustancialmente del grupo N.

El análisis estadístico detectó diferencias significativas en el primer bloque entre el grupo TL y el grupo N ($U = 11$, $p < .05$), lo que pone de manifiesto, como en las anteriores comparaciones, el poder supresor incondicionado de la luz en sus primeras presentaciones en el grupo N. En cambio, la ausencia de diferencias entre los grupos TL y T/L ($U = 24.5$, $p > .05$) denota la ineffectividad de la luz para producir de forma incondicionada un efecto supresor sustancial en esos grupos.

En el segundo bloque no se registraron diferencias significativas entre los grupos. En el tercer bloque, los grupos TL y N no difirieron significativamente ($U = 30$, $p > .05$). La diferencia entre el grupo TL y el grupo T/L en este bloque estuvo en el límite de la significación al nivel convencionalmente aceptado de $p = .05$ ($U = 17$, $p = .06$).

Dado que la diferencia observada fue en la dirección predicha, no es muy arriesgado considerar los resultados obtenidos como reflejando una diferencia real entre los dos grupos. El semejante curso de condicionamiento de los grupos TL y N a lo largo de toda la sesión apoya esta decisión.

Así pues, la presentación de la luz sobre el fondo -- del tono sí parece llevar en este caso a una reducción del efecto de inhibición latente, hasta el punto de que el grupo TL no se diferencia sustancialmente del grupo N en cuanto al curso del condicionamiento. Este resultado es precisamente el esperado según la reformulación de nuestra hipótesis inicial.

Conclusiones.

Una vez observados los resultados del grupo TI, los - datos obtenidos en este experimento sugieren ciertas matiza ciones en la aplicación de la teoría de Wagner a la inhibi- ción latente. Fundamentalmente, nuestros datos apuntan a la importancia de las asociaciones simultáneas entre el EC pre expuesto y las claves ambientales sobre todo cuando, como es la norma en la supresión condicionada de respuestas ins- trumentales, se utilizan ECs de larga duración. En nuestro experimento, la asociación tono-luz durante la preexposi- ción sólo se mostró eficaz en la producción del efecto espe- rado cuando la relación tono-luz incluía la simultaneidad - de ambos estímulos.

Nuestros datos no permiten, de todas formas, saber -- hasta qué punto fue la estricta simultaneidad tono-luz lo - que produjo el efecto observado o si este resultó de una -- combinación de la relación sucesiva y simultánea entre am- bos estímulos en el grupo TI. Para decidir al respecto se- ría necesaria la comparación con un grupo en el que tono y luz comenzasen y terminasen al mismo tiempo. Existen prue- bas experimentales de que la estricta simultaneidad entre - los estímulos preexpuestos es suficiente para producir un - efecto semejante al que nosotros hemos observado. Por ejem- plo, Mackintosh (1973) dio a varios grupos de ratas distin- tas condiciones de preexposición antes del condicionamiento:

uno de los grupos (L) recibió 16 preexposiciones no reforzadas a una luz de un minuto de duración; otro grupo (LT) recibió 16 presentaciones de la luz y un tono presentados conjuntamente, comenzando y terminando ambos al mismo tiempo; por último, un tercer grupo (N) no recibió presentaciones de ningún estímulo durante la preexposición. Finalmente, todos los grupos recibieron 8 emparejamientos de la luz con una descarga eléctrica. Mientras que el grupo L mostró un claro retraso del condicionamiento durante los 4 primeros ensayos, el curso del grupo IT no difirió sustancialmente del manifestado por el grupo N (Mackintosh, 1973, p.83). Este resultado es semejante al obtenido en el grupo TL de nuestro experimento. El hecho de que en el experimento de Mackintosh se obtuviese una atenuación de la inhibición latente mediante la estricta simultaneidad del tono y la luz durante la preexposición y la retirada de uno de los elementos durante el condicionamiento, permite pensar que en el grupo TL de nuestro experimento tal vez fue la simultaneidad lo que produjo el efecto observado, siendo relativamente poco importante que el tono precediese a la luz. Por otra parte, también se ha obtenido un resultado relacionado en experimentos de habituación. Así, Engen y Lipsitt (1965) demostraron que unos niños recién nacidos habituados a un estímulo olfativo compuesto mostraban una recuperación casi completa de la respuesta habituada cuando en la prueba se les presentaba uno de los elementos aislado. No es de extrañar el se-

mejante resultado obtenido en la inhibición latente y en la habituación, fenómenos que varias teorías, incluida la de Wagner, han considerado como debidos a factores semejantes.

La eficacia de la relación simultánea tono-luz en el grupo TL es coherente con la interpretación de su efecto según la reformulación de la hipótesis inicial: debido a la aparición de la luz sobre el fondo del tono, la asociación claves ambientales-luz fue interferida (es decir, las claves ambientales fueron ensombrecidas) a causa de la relación más fiable existente entre el tono y la luz. Sin embargo, aunque hemos supuesto que ese proceso de ensombrecimiento se debe a la relación más fiable del tono con la luz, es perfectamente posible que el tono haya quedado preferentemente asociado a la luz gracias a su mayor saliencia en comparación con las claves ambientales. En ambos casos el resultado sería el mismo y nuestra explicación de los datos obtenidos es igualmente compatible con un proceso de ensombrecimiento en función de la distinta validez de las claves o de su distinta intensidad.

Por último, es necesario considerar una explicación de los resultados del grupo III en términos de un proceso más simple. Esta explicación consideraría los resultados como debidos a un decremento de generalización entre la fase de preexposición y la de condicionamiento. Según esto, el cambio de las condiciones de presentación de la luz entre

una y otra fase sería mayor en el grupo T-L y T/L, puesto - que en estos dos últimos la luz aparece siempre directamente sobre el fondo ambiental. No obstante, hay pruebas de -- que en una situación semejante el decremento de generalización juega un papel poco importante. Así, Schnur (1971) obtuvo un efecto equivalente de inhibición latente cuando en la fase de condicionamiento se presentaba únicamente el EC preexpuesto y cuando simultáneamente se presentaba una nueva clave. La hipótesis del decremento de generalización pre decidiría un menor efecto de inhibición latente en el grupo - en el que durante el condicionamiento se añadió una nueva - clave, ya que tal adición implica un cambio respecto a las condiciones en que el EC fue preexpuesto. Ese cambio, aun - siendo inverso al que se realizó en nuestro experimento, es equivalente desde el punto de vista de la hipótesis del decremento de generalización. Sin embargo, según nuestra explicación ambos cambios no son equivalentes, tal como señalan las pruebas experimentales aportadas.

Los resultados de nuestro experimento sugieren nuevas investigaciones que permitirían aclarar el efecto y modo de actuación de las variaciones en las condiciones de preexposición sobre la inhibición latente. Así, la comparación que ya antes hemos apuntado entre un grupo de presentación estrictamente simultánea de tono y luz con otro equivalente - al grupo TL de nuestro experimento, permitiría estimar la - importancia relativa de distintas relaciones temporales.

En esta misma línea, sería interesante comparar el efecto de las relaciones simultánea y sucesiva entre el E_1 y el EC con el de una relación hacia atrás en la que el E_1 es presentado tras la retirada del EC. Esta comparación permitiría, por ejemplo, estimar el valor relativo de las explicaciones de la inhibición latente en términos de atención condicionada (Lubow, Alek y Arzy, 1975) y según la asociación del EC preexpuesto con las claves contextuales, como propone la teoría de Wagner. Igualmente, es posible utilizar una prueba alternativa a la que aquí hemos utilizado para analizar las variaciones en la preexposición; esta prueba compararía el condicionamiento al EC presentado ~~a~~ladamente con el condicionamiento al compuesto de estímulos presentado durante la preexposición en ese caso concreto.

DISEÑO DEL EXPERIMENTO III		
<i>Grupo</i>	<i>Preexposición</i>	<i>Condicionamiento</i>
T-L	T-L	L+
T/L	T/L	L+
N	-	L+
TL	T-TL-T	L+

Claves. T: tono. L: luz. El signo + indica reforzamiento
 (El grupo TL fué añadido posteriormente al diseño inicial.

"

EXPERIMENTO III

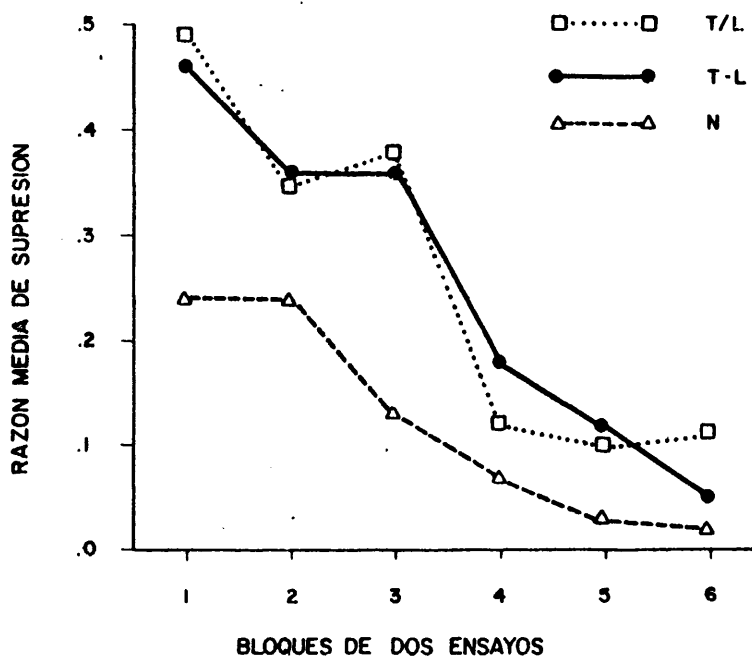


Fig.7 Adquisición de la supresión condicionada a una luz (Razones medias de supresión grupales) tras la pre-exposición a la luz y un tono no emparejados (T/L), a la luz y un tono emparejados en órden sucesivo (T-L) ó sin pre-exposición (N).

EXPERIMENTO III

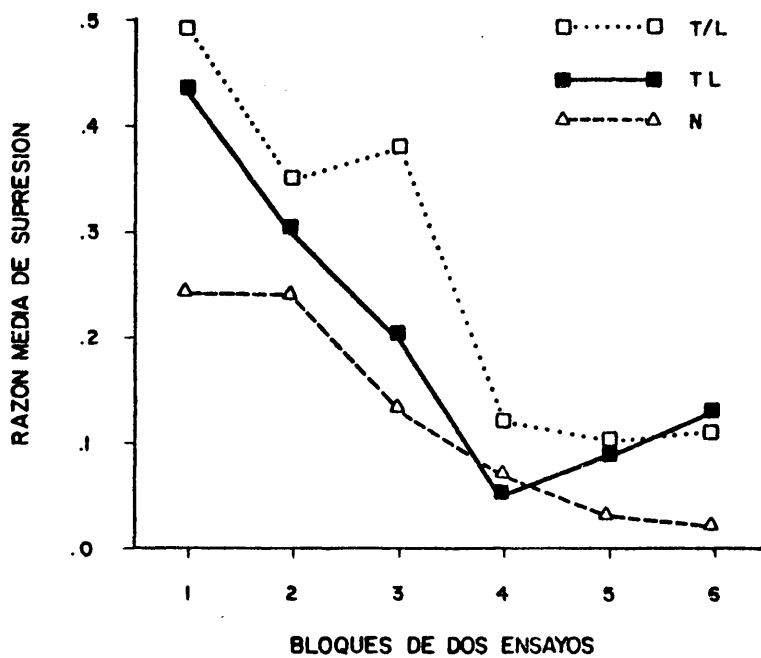


Fig.8 Adquisición de la supresión condicionada a una luz (Razones medias de supresión grupales) tras la pre-exposición a la luz y un tono no emparejados (T/L), a la luz y el tono emparejados y presentados simultaneamente (TL) ó sin pre-exposición (N).

6. CONCLUSIONES GENERALES

Los resultados de los experimentos presentados en este trabajo permiten avanzar algunas conclusiones respecto a las características de los casos de asociación entre estímulos neutros que aquí hemos analizado.

Los experimentos I y II analizaron una forma de interacción del preconditionamiento sensorial y el condicionamiento de segundo orden, observándose una facilitación de este último por la exposición previa a un procedimiento de preconditionamiento sensorial. Esta interacción, además de poner de manifiesto una nueva propiedad del preconditionamiento (o, dicho de otra forma, una técnica alternativa para observar las asociaciones que se forman durante su curso), apunta a una cierta flexibilidad asociativa del condicionamiento de segundo orden, en línea con las investigaciones más recientes sobre el tema. Así, el experimento II demostró que el preconditionamiento afecta al condicionamiento de segundo orden a través de una modificación de su estructura asociativa, potenciando, concretamente, la formación de una asociación interestímulos. Estos resultados señalan la eficacia de las asociaciones entre estímulos neutros y muestran que su acción es detectable siempre que se utilicen

métodos de detección indirectos a partir de deducciones basadas en los procesos de condicionamiento ya conocidos.

El experimento III analizó el fenómeno de la inhibición latente en términos de asociaciones entre estímulos neutros, tal como se deduce de la aplicación de la teoría de Wagner (1978, 1979). En este caso, el efecto de esas asociaciones se observó a través del efecto que las variaciones en las condiciones de preexposición tienen sobre la posterior manifestación de un retraso en el condicionamiento. Las relaciones temporales entre los estímulos durante la preexposición demostraron tener un efecto importante sobre la manifestación del efecto de inhibición latente; así, la relación de condicionamiento entre el futuro EC y un estímulo distinto (E_1) sólo impidió la manifestación posterior del retraso del condicionamiento cuando tal relación incluyó la presentación simultánea de ambos estímulos. Este resultado es semejante al obtenido en investigaciones recientes sobre el precondicionamiento sensorial, donde también la relación temporal simultánea produce un efecto superior a la sucesiva. De confirmarse en otros casos de asociación entre estímulos neutros este mismo resultado respecto a las relaciones temporales entre los estímulos, nos en-

contraríamos ante una relación paramétrica que toma distinta forma en función del valor motivacional de los estímulos ya que, como es bien sabido, la simultaneidad entre el EC y un reforzador produce un condicionamiento que, cuando menos, es muy inferior y más transitorio que el que se obtiene con relaciones secuenciales. Por otra parte, nuestro experimento muestra que la inhibición latente puede utilizarse con provecho en el análisis de las asociaciones entre estímulos neutros a través de variaciones sistemáticas en las condiciones de preexposición al futuro EC.

.....

B I B L I O G R A F I A
=====

ACKIL, J.E., MELLGREN, R.L. Stimulus preexposure and instrumental learning. Psychonomic Science, 1968, 11, 339

ADAMEC, R., MELZACK, R. The role of motivation and orientation in sensory preconditioning. Canadian Journal of Psychology, 1970, 24, 230-239.

AMIRO, T.W., BITTERMAN, M.E. Second order appetitive conditioning in goldfish. Journal of Experimental Psychology: Animal Behavior Processes, 1980, 1, 41-48.

ANNAU, Z., KAMIN, L.J. The conditioned emotional response as a function of intensity of UCS. Journal of Comparative and Physiological Psychology, 1961, 54, 428-432.

ATKINSON, R.C., WICKENS, T.D. Human memory and the concept of reinforcement. En R. Glaser (Ed.), The Nature of Reinforcement. New York: Academic Press, 1971.

BIRCH, H.G., BITTERMAN, M.E. Reinforcement and learning: The process of sensory integration. Psychological Review, 1949, 56, 292-308.

BLACKMAN, D. Conditioned suppression and the effects of classical conditioning on operant behavior. En W.K. Honig y J.E.R. Staddon, Handbook of Operant Behavior. New Jersey: Prentice Hall, 1977.

BOAKES, R.A., ISMAIL, R.B. An effect similar to sensory preconditioning in autoshaping of key pecking in pigeons. Manuscrito no publicado, 1971.

BROWN, W.L., URNER, A.H., CARR, R.M. The facilitative effect of sensory preconditioning on instrumental learning on the rhesus monkey. Journal of Comparative and Physiological Psychology, 1958, 51, 461-463.

BURKHARDT, P.E., AYRES, J.J.B. CS and US duration effects in one-trial simultaneous fear conditioning as assessed by conditioned suppression of licking in rats. Animal Learning and Behavior, 1978, 6, 225-230.

CANTOR, G.N., CANTOR, J.H. Discriminative reaction time in children as related to amount of stimulus familiarization. Journal of Experimental Child Psychology, 1966, 4, 150-157.

CARLTON, P.L., VOGEL, J.R. Habituation and conditioning. Journal of Comparative and Physiological Psychology, 1967, 63, 348-351.

CHEATLE, M.D., RUDY, J.W. Analysis of second-order odor-aversion conditioning in neonatal rats: Implications for Kamin's blocking effect. Journal of Experimental Psychology: Animal Behavior Processes, 1978, 3, 237-249.

CHO, S., MITCHELL, D.S. Stimulus generalization in sensory preconditioning. Journal of Experimental Psychology, 1971, 87, 3, 405-409.

COMPTON, P., WHITE, D., ROBBINS, D. Pavlovian conditioning and signalling: higher order conditioning transfer in rats. Bulletin of the Psychonomic Society, 1977, 3, 221-223.

COPPOCK, W.J. Pre-extinction in sensory preconditioning. Journal of Experimental Psychology, 1952, 55, 213-219.

COUSINS, L.S., ZAMBLE, E., TAIT, R.W., SUPORSKI, M.D. Sensory pre-conditioning in curarized rats. Journal of Comparative and Physiological Psychology, 1971, 1, 152-154.

ICKINSON, A. Contemporary Animal Learning Theory. Cambridge: Cambridge University Press, 1980.

DICKINSON, A., BOAKES, R.A. Mechanisms of Learning and Motivation: A Memorial Volume to Jerzy Konorski. Hillsdale, N.J.: Lawrence Erlbaum Associates, 1979.

ENGEN, T., LIPSITT, L.P. Decrement and recovery of responses to olfactory stimuli in the human neonate. Journal of Comparative and Physiological Psychology, 1965, 59, 312-316.

ENZIE, R.F. Direct measurement of the mediating response in sensory preconditioning. Dissertation Abstracts, 1969, 29, (10-B) 3937.

ESTES, W.K. New perspectives on some old issues in association theory. En N.J. Mackintosh y W.K. Honig (Eds.) Fundamental Issues in Associative Learning. Halifax: Dalhousie University Press, 1969.

ESTES, W.K., SKINNER, B.F. Some quantitative properties of anxiety. Journal of Experimental Psychology, 1941, 29, 390-400.

FELLOWS, B. Chance stimulus sequences for discrimination tasks. Psychological Bulletin, 1967, 67, 87-92.

GORMEZANO, I. Pavlovian mechanisms of goal-directed behavior. En Neural Mechanisms of Goal-directed behavior and learning. New York: Academic Press, 1980.

HENTON, W.W., IVERSEN, I.H. Classical Conditioning and Operant Conditioning. New York: Springer Verlag, 1978.

HERENDEEN, D., ANDERSON, D.C. Dual effects of a second-order conditioned stimulus: Excitation and inhibition. Psychonomic Science, 1968, 13, 15-16.

HOFFELD, D.R., THOMPSON, R.F., BROGDEN, W.J. Effect of stimuli time relations during preconditioning training upon the magnitude of sensory preconditioning. Journal of Experimental Psychology, 1958, 56, 37-442.

OLLAND, P.C., RESCORLA, R.A. Second-order conditioning with food unconditioned stimulus. Journal of Comparative and Physiological Psychology, 1975, 88, 459-467 (a).

OLLAND, P.C., RESCORLA, R.A. The effect of two ways of devaluing the unconditioned stimulus after first and second-order appetitive conditioning. Journal of Experimental Psychology: Animal Behavior Processes, 1975, 1, 355-363 (b)

OLLAND, P.C., STRAUB, C., Differential effects of devaluing the unconditioned stimulus after Pavlovian appetitive conditioning. Journal of Experimental Psychology: Animal Behavior Processes, 1979, 5, 5-78.

MIL, A.C. Some parameters of the second-order conditioning of fear in rats. Journal of Comparative and Physiological Psychology, 1969, 7, 364-369.

MIN, L.J. Predictability, surprise, attention and conditioning. In B.A. Campbell y R.M. Church (Eds.) Punishment and Aversive Behavior. New York: Appleton, 1969.

MCDALL, S.B., THOMPSON, R.F. Effect of stimulus similarity on sensory preconditioning within a single stimulus dimension. Journal of Comparative and Physiological Psychology, 1960, 53, 439-442.

ONORSKI, J. Conditioned Reflexes and Neuron Organization. Cambridge: Cambridge University Press, 1948.

ONORSKI, J. Integrative Activity of the Brain. Chicago: University of Chicago Press, 1967.

LAVIN, M.J. The establishment of flavor-flavor associations using a sensory preconditioning training procedure. Learning and Motivation, 1976, 7, 173-183.

LEYLAND, C.M. Higher order autoshaping. Quarterly Journal of Experimental Psychology, 1977, 29, 607-619.

LOVIBOND, S.H. Sensory preconditioning: Central linkage or response mediation? Journal of Experimental Psychology, 1959, 58, 469-475.

LUBOW, R.E. Latent inhibition. Psychological Bulletin, 1973, 6, 398-407.

LUBOW, R.E., ALEK, M., ARZY, J. Behavioral decrement following stimulus preexposure: Effects of number of preexposure, presence of a second stimulus and interstimulus intervals in children and adults. Journal of Experimental Psychology: Animal Behavior Processes, 1975, 1, 178-188.

LUBOW, R.E., MOORE, A.U. Latent inhibition: The effect of nonreinforced preexposure to the conditioned stimulus. Journal of Comparative and Physiological Psychology, 1959, 52, 415-419.

LUBOW, R.E., RIFKIN, B., ALEK, M. The context effect: The relationship between stimulus preexposure and environmental preexposure determines subsequent learning. Journal of Experimental Psychology: Animal Behavior Processes, 1976, 1, 38-47.

LUBOW, R.E., SCHNUR, P., RIFKIN, B. Latent inhibition and conditioned attention theory. Journal of Experimental Psychology: Animal Behavior Processes, 1976, 2, 163-174.

MACKINTOSH, N.J. Stimulus selection: Learning to ignore stimuli that predict no change in reinforcement. En R.A. Hinde y J.S. Hinde (Eds.) Constraints on Learning: Limitations and Predispositions. Cambridge: Academic Press, 1973.

MACKINTOSH, N.J. The Psychology of Animal Learning. London: Academic Press, 1974.

MACKINTOSH, N.J. Conditioning as the perception of causal relations. En Butts y Hintikka (Eds.) Foundational Problems in the Special Sciences. Dordrecht: Reidel, 1977.

MAISIAK, R., FREY, P.W. Second-order conditioning: the importance of stimulus overlap on second-order trials. Animal Learning and Behavior, 1977, 3, 309-314.

MILLER, N.E. Comments on multiple-process conceptions of learning. Psychological Review, 1951, 58, 375-381.

MOORE, B.R. The role of Pavlovian reactions in simple instrumental learning in the pigeon. En R.A. Hinde y J. Stevenson-Hinde (Eds.), Constraints on Learning: Limitations and Predispositions. Cambridge: Academic Press, 1973.

MOWRER, O.H., AIKEN, E.G. Contiguity vs. drive-reduction in conditioned fear: temporal variation in conditioned and unconditional stimulus. American Journal of Psychology, 1954, 67, 26-38.

NAIRNE, J.S., RESCORIA, R.A. Second-order conditioning with diffuse auditory reinforcers in the pigeon. Learning and Motivation, 1981, 12, 65-91.

OSGOOD, C.E. Method and Theory in Experimental Psychology. New York: Oxford University Press, 1953.

PARKINSON, S.R. Sensory preconditioning of a conditioned emotional response. Psychonomic Science, 1968, 11, 119.

PARKS, E.R. The orientation reaction as a mediator of sensory preconditioning. Psychonomic Science, 1968, 11, 11-12.

PAVLOV, I.P. Conditioned Reflexes. Oxford, Oxford University Press, 1927.

PFAUTZ, P., DONEGAN, N.H., WAGNER, A.R. Sensory preconditioning versus protection from habituation. Journal of Experimental Psychology: Animal Behavior Processes, 1978, 3, 286-295.

POPIK, R.S., STERN, S.D., FREY, P.W. Second-Order conditioning: differential outcomes in fear and eyelid conditioning. Animal Learning and Behavior, 1979, 3, 355-359.

PREWITT, E.P. Number of preconditioning trials in sensory preconditioning using CER training. Journal of Comparative and Physiological Psychology, 1967, 64, 360-362.

RASHOTTE, M.E., GRIFFIN, R.W., SISK, C.L. Second-Order conditioning of the pigeons keypeck. Animal Learning and Behavior, 1977, 1, 25 - 38.

REID, R.L. A test of sensory preconditioning in pigeons. Quarterly Journal of Experimental Psychology, 1952, 4, 49-56.

RESCORLA, R.A. Second-order conditioning: implications for theories of learning. En F.J. McGuigan y D.B. Lumsden (Eds.), Contemporary Approaches to Conditioning and Learning. Washington; V.H. Winston, 1973.

RESCORLA, R.A. Simultaneous and successive associations in sensory preconditioning. Journal of Experimental Psychology: Animal Behavior Processes, 1969, 3, 207-216 (a).

RESCORLA, R.A. Pavlovian Second-Order Conditioning. Hillsdale, N.J.: Lawrence Erlbaum Associates, 1980 (b).

RESCORLA, R.A. Pavlovian conditioned inhibition. Psychological Bulletin, 1969, 72, 77-94.

RESCORLA, R.A. Summation and retardation tests of latent inhibition. Journal of Comparative and Physiological Psychology, 1971, 75, 77-81.

RESCORLA, R.A. Some implications of a cognitive perspective on pavlovian conditioning. En S.H. Hulse, H. Fowler, W.K. Honig, Cognitive Processes in Animal Behavior. Hillsdale, N.J.: Lawrence Erlbaum Associates, 1978.

RESCORLA, R.A., CUNNINGHAM, C.L. Within-compound flavor associations. Journal of Experimental Psychology: Animal Behavior Processes, 1978, 3, 267-275.

RESCORLA, R.A., FREBERG, L. The extinction of within-compound flavor associations. Learning and Motivation, 1978, 9, 411-427.

RESCORLA, R.A., FURROW, D.R. Stimulus similarity as a determinant of Pavlovian conditioning. Journal of Experimental Psychology: Animal Behavior Processes. 1977, 3, 203-215.

RESCORLA, R.A., GILLAN, D.J. An analysis of the facilitative effect of similarity on second-order conditioning. Journal of Experimental Psychology: Animal Behavior Processes, 1980, 4, 359-351.

RESCORLA, R.A., HOLLAND, P.C. Associations in Pavlovian conditioned inhibition. Learning and Motivation, 1977, 8, 429-447.

RESCORLA, R.A., SOLOMON, R.L. Two-Process learning theory: relationships between Pavlovian conditioning and instrumental learning. Psychological Review, 1967, 74, 151-182.

REVUSKY, S., GARCIA, J. Learned associations over long delays. In G. Bower (Ed.), The Psychology of Learning and Motivation, Vol. 4. New York: Academic Press, 1970.

RIZLEY, R.C., RESCORLA, R.A. Associations in second-order conditioning and sensory preconditioning. Journal of Comparative and Physiological Psychology, 1972, 81, 1-11.

ROGERS, J.D. Stimulus intensity and trace intervals in sensory preconditioning using the CER. Bulletin of the Psychonomic Society, 1973, 2, 107-109.

ROZEBOOM, W.W. "What is learned?"- An empirical enigma. Psychological Review, 1958, 1, 22-23.

SCHNUR, P. Selective attention: Effect of element preexposure on compound conditioning in rats. Journal of Comparative and Physiological Psychology, 1971, 76, 123-130.

SEARS, R.J., BAKER, J.S., FREY, P.W. The eye-blink as a time locked response: implications for serial and second-order conditioning. Journal of Experimental Psychology: Animal Behavior Processes, 1979, 1, 43-64.

SHEFFIELD, F.D., CAMPBELL, B.A. The role of experience in the "spontaneous" activity of hungry rats. Journal of Comparative and Physiological Psychology, 1954, 47, 97-100.

- SHERMAN, J.E., MAIER, S.F. The decrement in conditioned fear with increased trials of simultaneous conditioning is not specific to the simultaneous procedure. Learning and Motivation, 1978, 9, 31-53.
- SHAPIRO, M.M., SADLER, E.W., MUGG, G.J. Compound stimulus effects during higher order salivary conditioning in dogs. Journal of Comparative and Physiological Psychology, 1971, 74, 222-226.
- SEIDEL, R.J. An investigation of mediation in preconditioning. Journal of Experimental Psychology, 1958, 56, 220-225.
- SHERMAN, J.E. US inflation with trace and simultaneous fear conditioning. Animal Learning and Behavior, 1978, 4, 463-468.
- SILVER, C.A., MEYER, D.A. Temporal factors in sensory preconditioning. Journal of Comparative and Physiological Psychology, 1954, 47, 57-59.
- SMITH, M.C., COLEMAN, S.R., GORMEZANO, I. Classical conditioning of the rabbit's nictitating membrane response at backward, simultaneous and forward CS-US intervals. Journal of Comparative and Physiological Psychology, 1969, 69, 226-231.
- SPIKER, V.A., FERRARO, D.P. Within-subject analysis of the CS₁-CS₂ interval in sensory preconditioning with rats. Psychological Record, 1977, 27, 771-778.
- SUTHERLAND, H.S., MACKINTOSH, H.J. Mechanisms of Animal Discrimination Learning. New York: Academic Press, 1971.
- TAIT, R.W., BLACK, M., KATZ, M., SUBCSKI, M.D. Discriminative sensory preconditioning. Canadian Journal of Psychology, 1972, 26, 201-205.

TAIT, R.W., MARQUIS, H.A., WILLIAMS, R., WEINSTEIN, L., SUBOSKI, M.D. Extinction of sensory preconditioning using CER training. Journal of Comparative and Physiological Psychology, 1969, 69, 170-172.

TAIT, R.W., SIMONS, E., SUBOSKI, M.D. "Partial reinforcement" in sensory preconditioning with rats. Canadian Journal of Psychology, 1971, 25, 427-435.

TAIT, R.W., SUBOSKI, M.D. Stimulus intensity in sensory preconditioning of rats. Canadian Journal of Psychology, 1972, 26, 374-381.

TEES, R.C., CARTWRIGHT, J. Sensory preconditioning in rats following early visual deprivation. Journal of Comparative and Physiological Psychology, 1972, 1, 12-20.

TERRY, W.S. The effects of priming US representation in short-term memory on Pavlovian conditioning. Journal of Experimental Psychology: Animal Behavior Processes, 1976, 2, 354-370.

TOULMIN, E.C. Purposive behavior in animals and men. New York: Appleton, 1952.

WAGNER, A.R. Stimulus validity and stimulus selection in associative learning. En N.J. Mackintosh y W.K. Honig (Eds.), Fundamental Issues in Associative Learning. Halifax: Dalhousie University Press, 1969.

WAGNER, A.R. Priming in SEM: an information processing mechanism for self-generated or retrieval-generated depression in performance. En T.J. Tighe y R.N. Leaton (Eds.), Habituation: Perspectives from Child Development, Animal Behavior and Neurophysiology. Hillsdale, N.J.: Lawrence Erlbaum Associates, 1976.

- WAGNER, A.R. 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.: Lawrence Erlbaum Associates, 1973.
- WAGNER, A.R. Habituation and Memory. En A. Dickinson y R.A. Boakes (Eds.), Mechanisms of Learning and Motivation. Hillsdale, N.J.: Lawrence Erlbaum Associates, 1979.
- WAGNER, A.R., RUDY, J.W., WHITLOW, J.W. Rehearsal in animal conditioning. Journal of Experimental Psychology, 1973, 97, 407-426.
- WEISSMAN, R.G. On the role of the reinforcer in associative learning. En H.Davis y H.M.B. Hurwitz (Eds.), Operant-Pavlovian Interactions. Hillsdale, N.J.: Lawrence Erlbaum Associates, 1977.
- WEISSMAN, R.G., DODD, P.W. The study of association: Methodology and basic phenomena. En A. Dickinson y R.A. Boakes (Eds.), Mechanisms of Learning and Motivation. Hillsdale, N.J.: Lawrence Erlbaum Associates, 1979.
- WICKENS, D.D., BRIGGS, G.E. Mediated stimulus generalization as a factor in sensory preconditioning. Journal of Experimental Psychology, 1951, 42, 197-200.
- WICKENS, D.D., CROSS, H.A. Resistance to extinction as a function of temporal relations during sensory preconditioning. Journal of Experimental Psychology, 1963, 65, 206-211.
- ZAMBE, E. Conditioned motivational patterns in instrumental learning. Journal of Comparative and Physiological Psychology, 1969, 69, 536-545.

