

Psicológica (1998) 19, 275-293.

El fenómeno de la excitación colateral en la inhibición diferencial: Efectos adicionales de la extinción de las claves excitatorias de entrenamiento

Felisa González Reyes *

Universidad de Granada

Se realizaron dos experimentos utilizando una preparación de supresión condicionada y el procedimiento de inhibición diferencial, con las pruebas clásicas de sumación y retraso. En ambos experimentos se entrenó además un segundo excitador para la prueba de sumación y se llevaron a cabo tratamientos de extinción en los grupos experimentales, bien del contexto en solitario, bien del contexto y del EC+. En el experimento 1 el segundo excitador era de la misma modalidad sensorial que el EC-. Bajo estas condiciones la posible generalización del excitador al inhibidor inhabilita al último para pasar ambas pruebas de inhibición. En el segundo experimento, la sustitución de la modalidad sensorial del segundo excitador mejora la ejecución del EC- en ambas pruebas, si bien este efecto es modulado por la extinción de las claves contextuales.

Palabras clave inhibición diferencial, excitación colateral, extinción, claves contextuales

El fenómeno de la inhibición diferencial (ID) fue primeramente tratado por Pavlov en su clásica obra *Conditioned Reflexes* (1927). Pavlov utilizó una preparación de salivación condicionada y observó que el estímulo putativamente

* Esta investigación fue realizada en el Laboratorio de Psicología Animal de la Facultad de Psicología de la Universidad Complutense de Madrid. Fue financiada con una beca de Formación de Personal Investigador del Ministerio de Educación y Ciencia. Dirección para correspondencia: Felisa González Reyes. Departamento de Psicología Social y Metodología. Facultad de Psicología. Campus de La Cartuja. 18071 Granada, España. E-mail: fgreyes@platon.ugr.es

inhibitorio pasaba la prueba de sumación con respecto a un estímulo control. El fenómeno se obtenía mediante la utilización de un método de contraste consistente en la presentación durante la sesión de un estímulo sistemáticamente reforzado de forma alterna a otro estímulo que no es reforzado (A+, B-). Observó que cuando los estímulos positivo y negativo (EC+ y EC- de ahora en adelante) eran muy semejantes la mejor táctica para conseguir ID era comenzar por un estímulo más diferente al EC+ y, una vez éste se hubiera establecido como inhibidor, utilizar un método de aproximaciones sucesivas haciendo el EC- más semejante al EC+. El hecho era que cuanto más similar era el EC- al EC+, mayores dificultades se encontraban a la hora de obtener ID.

El tema de la generalización entre estímulos en la ID apuntado ya por Pavlov plantea no sólo un problema empírico (qué condiciones estimulares facilitan la obtención de la ID) sino también de orden teórico (de dónde procede la expectativa de reforzamiento cancelada). El condicionamiento inhibitorio se basa en la ausencia de reforzamiento de un estímulo en presencia de claves que predigan la aparición del reforzador o, en otras palabras, depende de la disminución en la probabilidad de reforzamiento real respecto de la esperada por el sujeto (Konorski, 1948; Rescorla y Wagner, 1972). Si esto es así, la ID supondría un problema a la hora de explicar de dónde proviene la expectativa de reforzamiento, ya que el EC- se presenta en ausencia de claves explícitas de reforzamiento. La primera contestación a esta cuestión corrió a cargo de Konorski (1948) y fue más tarde sustentada por Terrace (1966, 1972). El EC+ genera una expectativa de reforzamiento y sería razonable admitir que el EC-, en virtud de su semejanza con el EC+, se convierta en un EC+ generalizado provocando, de este modo, una expectativa generalizada de reforzamiento. Según esto, si y sólo si el EC- es lo suficientemente similar al EC+ como para sufrir una generalización de su poder excitatorio podrá obtenerse ID, precisamente todo lo contrario de lo que Pavlov había observado en el laboratorio. Terrace decía haber confirmado su predicción en unos trabajos de aprendizaje de discriminación con palomas, pero una serie de trabajos similares no han podido corroborar sus resultados (Karpicke y Hearst, 1975; Rilling, Caplan, Howard y Brown, 1975; Wessels, 1973). La realidad es que, a la luz de los trabajos publicados, esta explicación no puede mantenerse, más bien al contrario: el EC- se convertirá en un inhibidor condicionado cuando haya poca o ninguna generalización del EC+ al EC-. Thomas y Basbaum (1972) utilizando una preparación de condicionamiento hipotalámico en gatos establecieron que, demás parámetros iguales, la ID podía obtenerse con estímulos intermodales (de distinta modalidad sensorial) pero no así con estímulos intramodales (de la misma modalidad sensorial). En términos konorskianos, son los *estímulos inhibitorios primarios*, sin historia pasada de reforzamiento, los que más probabilidad tienen

de adquirir control inhibitorio sobre la respuesta. Idéntica conclusión puede extraerse de los trabajos de Konorski y Szwejkowska (1952).

Si bien es cierto que algunos estudios consiguieron ID con estímulos intramodales (Hearst y Franklin, 1977; Hendersen, 1973; Rescorla y Lolordo, 1965; Wessells, 1973), la tónica general es que cuanto mayor generalización se dé entre el EC+ y el EC-, mayor dificultad de obtención de la ID habrá. Quizá sería razonable admitir que la ID puede conseguirse con estímulos intramodales cuando entre ellos haya poca generalización. Esto podría hacerse extensible a cualquier inhibidor condicionado obtenido por cualquiera de los métodos conocidos, ya que las asociaciones excitatorias colaterales ocurridas en el curso del entrenamiento inhibitorio inhabilitan al EC-, aumentando la cantidad de inhibición condicionada manifiesta tras un tratamiento de extinción del EC- (Williams y Overmier, 1988).

El problema del origen de la expectativa de reforzamiento no se beneficiaba precisamente por la exclusión de la alternativa anterior, sino que dejaba abierta la cuestión. Fue el mismo Konorski (1967) quien sugirió que no era necesario abandonar la explicación de una ausencia de reforzamiento en presencia de claves que lo predigan, ya que esta expectativa era aportada por las claves contextuales, línea seguida más tarde por Rescorla y Wagner (1972). El modelo de Rescorla y Wagner establece una serie de predicciones acerca de la ID. Sería dentro de los métodos para alcanzar inhibición más utilizados - junto con la inhibición condicionada (IC) y la correlación negativa (CN)- el menos potente, y alcanzará poca o ninguna inhibición (Lolordo y Fairless, 1985). Otra predicción formulada (Wagner y Rescorla, 1972) establece la progresiva disminución del valor asociativo del contexto debido a 1) extinción del contexto en los periodos entre ensayos y 2) ensombrecimiento del contexto por el EC+. Esto, a su vez, supondría la desactivación de la ID. De hecho, el fenómeno de pérdida del valor asociativo de las claves contextuales ha sido descrito por Hammond (1966,1967). Observó que, si bien conseguía ID, la razón de supresión del EC- tendía a disminuir si los animales habían sido sometidos a un largo entrenamiento, hecho que interpretaba en términos de una progresiva disminución de la supresión generalizada al contexto que aparecía al inicio del entrenamiento. La pérdida del valor asociativo del contexto no suponía, sin embargo, la desactivación de la ID. Respecto a la generalización entre los estímulos EC+ y EC- del modelo se desprende que cuanto mayor generalización haya entre el EC+ y el EC-, mayor discrepancia existirá entre el reforzador esperado y el resultado del ensayo (no reforzamiento), y por tanto, mayor probabilidad de conseguir ID, es decir, predice mejor actuación del EC- cuando es intramodal al EI, lo que es más bien contradicho por los resultados experimentales (Mackintosh, 1974).

La *hipótesis del comparador* (Miller y Matzel, 1988; Miller y Schachman, 1985) intenta explicar la actuación inhibitoria en términos de interacción entre diferentes fuerzas asociativas positivas. El estímulo comparador incluye cualquier estímulo/s que ocurra/n en estrecha contigüidad espacial y temporal con el EC durante el entrenamiento. La presentación del EC- activa directamente la representación del EI e indirectamente actúa como clave de recuperación para el comparador del EC- durante el entrenamiento. La diferencia en el nivel de activación del EI a través de estas dos vías puede computarse para alcanzar el valor de contraste del EC. Si el valor de contraste alcanza un mínimo positivo se produce una actuación excitatoria. Si es negativo, una actuación inhibitoria. De ello se desprende que si, como afirman Miller, Hallam, Hong y Dufore (1991), el comparador en la ID es el contexto, la extinción del mismo supondrá que el contraste no será ya positivo a favor del contexto, desactivando la inhibición.

Resumiendo, tanto el modelo de Rescorla y Wagner como la hipótesis del comparador establecen que la pérdida de valor asociativo del contexto supondrá la desaparición de la ID. Existen unos pocos trabajos en contra de esta posición. Sólo uno de ellos de los revisados por la autora de este artículo utiliza una medida directa del condicionamiento al contexto, siendo el único del cual puede deducirse positivamente la obtención de ID en ausencia de miedo al contexto (Yadin y Thomas, 1981). En este trabajo, los autores utilizan como variable dependiente la actividad del núcleo septal lateral de la rata. Este núcleo se activa tanto por la presencia de un EC-, como por la terminación del EI en preparaciones aversivas y con la presencia de un EC+ cuando el EI es apetitivo. Estructuras no septales no muestran esta activación (Thomas y Yadin, 1980). El hecho crítico en el trabajo de Yadin y Thomas es que no existía una interrupción de la actividad del núcleo durante los períodos pre-EC, es decir, no existía evidencia de miedo al contexto utilizando un procedimiento de ID. Sin embargo, la actividad del núcleo sí se veía interrumpida en los períodos pre-EC en un grupo donde se utilizaba un procedimiento de correlación negativa (CN). Los autores concluyen que en el procedimiento de ID el miedo al contexto se veía ensombrecido por el EC+, que es un mejor predictor de la descarga, mientras que el grupo de CN el contexto funciona como señal de la misma.

Los siguientes experimentos fueron diseñados con la finalidad de evaluar el impacto sobre la ID de la extinción de las claves excitatorias de entrenamiento, ya sean contextuales o estímulos discretos (EC+). Debido a las características de los diseños experimentales, aportan evidencias indirectas que apoyan los resultados comentados anteriormente sobre la modalidad de los estímulos condicionados.

Dado que fue necesario condicionar un segundo excitador, la modalidad de éste afecta críticamente a la actuación del EC-. En efecto, cuando las condiciones de entrenamiento favorecen la formación de asociaciones excitatorias colaterales para el EC-, éste no pasa las pruebas de sumación y retraso. Esto no sucede así, al menos bajo determinadas condiciones que se comentarán en la discusión de los experimentos, cuando el segundo excitador es de diferente modalidad que el EC-.

EXPERIMENTO 1

El siguiente experimento fue diseñado para evaluar los efectos de la extinción de claves excitatorias de entrenamiento sobre la inhibición diferencial. Se utilizó, una preparación de supresión condicionada (Estes y Skinner, 1941). En uno de los grupos se extinguieron las claves contextuales (grupo EC), en otro, además de éstas, se extinguió el estímulo excitatorio de entrenamiento (grupo EL), mientras un tercer grupo permaneció alojado en el animalario durante la fase de extinción (grupo NE). En este experimento y el siguiente se utiliza la razón de supresión como índice de supresión condicionada (Annau y Kamin, 1961): $x/(x+y)$, donde x es el número de respuestas emitidas durante el período de presentación del estímulo condicionado, e y el número de respuestas emitidas durante el período inmediatamente anterior de la misma duración.

MÉTODO

Sujetos Los sujetos fueron 18 ratas Wistar macho, alojadas por parejas y experimentalmente ingenuas. Su peso medio al inicio del experimento fue de 278 gramos (rango: 259-300 gramos). Tras un periodo de adaptación de una semana, los animales tuvieron acceso restringido a comida durante una hora y media a lo largo de todo el experimento. Los animales tuvieron libre acceso a una botella de agua.

Aparatos Se utilizaron 6 cajas de Skinner idénticas de la casa Campden Instruments (20.5 x 23 x 24.5 cm) alojadas en una habitación experimental. Cada caja estaba situada dentro de una cámara aislante de ruido y provista cada una con un ventilador cuyo ruido servía como máscara. El techo y las paredes de las cajas eran de aluminio salvo la pared frontal que era de plástico transparente. Cada caja estaba provista de un dispensador automático de bolitas de comida (45 mg). Una apertura rectangular (6 x 5 cm) estaba situada en la pared izquierda, de forma que los animales debían empujar una trampilla para acceder a las bolitas de comida.

Al lado izquierdo de la apertura estaba situada una palanca cuya presión accionaba el funcionamiento del dispensador de bolitas, de acuerdo con el programa de reforzamiento utilizado. El suelo estaba formado por varillas de acero que permitían el suministro de descargas eléctricas de 0.5 seg. de duración y 0.5 mA de intensidad mediante un generador de descargas de la casa Campden Instruments (Modelo 521C). Un altavoz situado en el techo suministraba un tono continuo (estímulo T) de 1 kHz de frecuencia y una intensidad de 82 dB(C) a través de un generador de tonos de la casa Letika (LI 100-23 Audio-Click). El mismo generador producía un ruido blanco (estímulo R) de 82 dB(C). Sobre el techo de la caja una lámpara presentaba una luz (estímulo L) difusa de 60-W y 220/223 V.

Los aparatos fueron controlados por un ordenador Fujitsu Senda-16 a través de un programa en una versión de C.

Procedimientos animales eran conducidos desde el animalario hasta la habitación experimental. Una vez introducidos en las cajas de Skinner la puesta en marcha de los ventiladores señalaba el comienzo de la sesión. Asimismo, los ventiladores eran desconectados a su término. Se utilizó una preparación de supresión condicionada. El experimento constaba de seis fases: entrenamiento previo, entrenamiento en ID, entrenamiento de un segundo excitador, extinción, prueba de sumación y prueba de retraso.

Entrenamiento previo al comedero y a la palanca. Durante una única sesión de 10 minutos de duración los animales recibían una bolita de comida por cada presión de palanca mediante un programa de reforzamiento continuo (PRC). Asimismo, para incentivar la entrada al comedero, recibían bolitas de comida de forma no contingente a su conducta con un intervalo medio de 30 seg. (TV 30).

Entrenamiento a la palanca. Los animales recibían una primera sesión en la que cada presión de palanca era reforzada (PRC). La sesión concluía bien cuando los animales efectuaban 50 respuestas bien a los 30 minutos si no completaban este criterio. El resto de sesiones duraron 40 minutos. Durante las siguientes dos sesiones los animales pasaron a un programa de intervalo variable (IV) que iba siendo aumentado progresivamente cada diez minutos, pasando por IV 10, IV 20, IV 30 hasta IV 40. En la segunda sesión trabajaron con IV 40 los primeros 10 minutos, IV 50 los siguientes 10 minutos y los últimos 20 minutos trabajaron

con IV 60. Las siguientes 6 sesiones trabajaron con un programa de IV 60 que se mantuvo en el resto del experimento.

Entrenamiento en inhibición diferencial (ID). Los animales recibieron 10 sesiones de 24 minutos de duración en cada una de las cuales se presentaron de forma aleatoria cuatro ensayos reforzados (EC1+) y cuatro no reforzados (EC-). Para todos los grupos el EC1+ consistió en la presentación de una luz (estímulo L) de 40 seg. de duración al término de la cual aparecía una descarga de 0.5 seg. de duración y 0.5 mA de intensidad. El EC- consistió en un tono (estímulo T) de 40 seg. de duración. Los intervalos entre ensayos eran de 140 seg.

Entrenamiento del segundo excitador. Debido a que el estímulo de entrenamiento (EC1+) iba a ser extinguido en algún grupo, se entrenó un segundo excitador (EC2+) para la prueba de sumación. Durante tres sesiones de 24 minutos de duración intercaladas entre las cuatro últimas de inhibición diferencial se llevaron a cabo cuatro presentaciones del EC2+. El estímulo era un ruido blanco (estímulo R) de 40 seg. de duración al término del cual se presentaba una descarga de idénticos parámetros a los utilizados con el excitador de entrenamiento.

Fase de extinción. Los animales fueron divididos en 3 grupos. El grupo NE (sin extinción) permaneció en el animalario durante las 6 sesiones de extinción. Los animales del grupo EC recibieron 6 sesiones de extinción de las claves contextuales durante las cuales ningún estímulo fue presentado. Los animales del grupo EL recibieron 6 sesiones durante las cuales se extinguieron tanto el contexto como el estímulo excitador de entrenamiento en inhibición diferencial (EC1+). Para ello los animales recibían en cada sesión 8 presentaciones no reforzadas del estímulo.

Prueba de sumación. La prueba de sumación consistió en la presentación no reforzada del segundo excitador durante 40 seg. Durante los últimos 20 seg. se presentó el EC- en compuesto con el segundo excitador. La sesión estuvo compuesta de cuatro ensayos de este tipo.

Prueba de retraso. Consistió en dos sesiones en cada una de las cuales se realizaron cuatro presentaciones reforzadas del tono.

Tabla 1. Diseño del experimento EC1+ (entrenamiento de un segundo excitador); L (luz); T (tono); R (ruido blanco); (6) C-, seis sesiones de extinción de claves contextuales; + (descarga); **, los animales permanecen en el animalario.**

Grupos	Inh. Dif.	EC2+	EXTINCIÓN	SUMACIÓN	RETRASO
EL	40 L+, 40 T-	12 R+	48 L-, (6) C-	4 R-, 4 RT-	8 T+
EC	40 L+, 40 T-	12 R+	(6) C-	4 R-, 4 RT-	8 T+
NE	40 L+, 40 T-	12 R+	****	4 R-, 4 RT-	8 T+

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

El nivel de significación utilizado en todas las pruebas estadísticas fue de 0.05. Antes de asignar los animales a los grupos experimentales se llevó a cabo un ANOVA con las razones de supresión de los ECs de la última sesión de entrenamiento en ID (línea base). Los factores fueron Grupo, Estímulos (EC1+ y EC-) y Ensayos. Hubo un fuerte efecto de discriminación para el factor Estímulos, $F(1,15) = 138.93$, $p < 0.0001$, sin que hubiera interacción con el factor Grupo, $F < 1$. Esta ausencia de diferencia entre grupos se daba tanto para las razones de supresión del EC1+ como del EC-, $F_s < 1$. Por tanto los subgrupos de seis ratas fueron asignados aleatoriamente a los grupos experimentales.

Respecto a la prueba de sumación se llevó a cabo un ANOVA con los factores Sumación (R-, RT-), Grupo (NE, EL, EC) y Ensayos. No hubo efecto principal de Sumación ni en interacción con Grupo ($F < 1$), Ensayos, $F(1,13) = 1.22$ o triple interacción, $F < 1$. Por tanto debe concluirse que ninguno de los grupos pasa la prueba de sumación (Fig. 1).

Los resultados de la prueba de retraso muestran un comportamiento poco habitual en el curso del condicionamiento del EC-. Anteriores experimentos en los cuales se había incluido un grupo control mostraron cómo en condiciones habituales, sin entrenamiento de un segundo excitador ni fases de extinción, los ECs- mostraban siempre un retraso en el condicionamiento posterior independientemente de que pasaran o no la prueba de sumación, esto es, con independencia de que fueran de hecho estímulos inhibitorios (González Reyes, 1996, Exps. 1A, 1B y 2). Tal resultado se interpretaba como producto de la preexposición del estímulo en el entrenamiento estándar, esto es, como un efecto de inhibición latente. En todos los grupos los animales mostraban razones de

supresión en torno a 0.5 durante los primeros 4 ensayos. Sin embargo en este experimento las razones de supresión están en torno a 0.2 en el cuarto ensayo, es decir, no parece haber un retraso en el condicionamiento posterior del EC- en ninguno de los grupos (Fig. 2). Se da, por el contrario, un condicionamiento inusualmente rápido. Introduciendo el factor Sesión (1ª, 2ª) no se observa efecto de Grupo, $F < 1$, pero sí de Sesión, $F(1,14) = 42.8$, $p < 0.0001$, Ensayos $F(3,42) = 7.55$, $p < 0.0005$ e interacción entre estos dos últimos, $F(3,42) = 9.8$, $p < 0.0001$. Es decir, existe una diferencia en el curso del condicionamiento entre los ensayos 1 a 4 (1ª sesión) y 5 a 8 (2ª sesión) en el sentido de una mayor diferencia entre los ensayos 1 a 4, donde las medias empiezan siendo mayor que 0.5 en el primer ensayo para alcanzar valores en torno a 0.2 en el cuarto. En la segunda sesión, los valores de la razón de supresión parecen haberse estabilizado.

Baste ahora esbozar las siguientes conclusiones. La utilización de estímulos de igual modalidad sensorial como EC- y EC2+ puede suponer un problema semejante al de la ID intramodal, es decir, puede suponer una generalización del EC2+ al EC-. De esta forma, al presentar el EC- en compuesto con el EC2+ en extinción, el EC- no es capaz de mostrar control inhibitorio sobre el EC2+, observándose incluso en los últimos ensayos, un efecto de sumación excitatorio. Cuando posteriormente el EC- se empareja con el EI, no muestra el retraso observado habitualmente. Este fracaso en el retraso estaría en consonancia con datos que señalan que si el EC- ha sido previamente excitatorio, el condicionamiento posterior será más rápido que el de un EC- sin historia pasada de reforzamiento (Reberg, 1970; Thomas y Bausbum, 1972). Es más, aunque el EC- no haya sido nunca reforzado, si elicitaba una RC en virtud de su semejanza con el EC+, el condicionamiento ulterior puede ser más rápido que el de un EC-primario. El índice de condicionamiento parece ser función positiva de la similitud entre el EC- y el EC+ (Szwejkowska, 1959). Todo ello estaría en la línea de la dificultad de obtención de inhibición cuando existe excitación colateral apuntada en el apartado de introducción.

El curso del condicionamiento del EC2+ mostró unos valores en la razón de supresión bastante altos al inicio del mismo, aunque progresivamente fueron disminuyendo (medias de los tres grupos por ensayos: 0.69, 0.47, 0.38, 0.35, 0.24, 0.14, 0.14, 0.13, 0.07, 0.10, 0.08, 0.12). En los primeros ensayos los valores de la razón de supresión están por encima de 0.6, e incluso en el primer ensayo alcanza el 0.8 para el grupo EC. Aunque a priori no haya forma de asegurarlo, parecería indicar que el ruido, en virtud de su similitud sensorial con el tono, ha sufrido cierta generalización del control inhibitorio que el tono podía estar desarrollando. Si ha sido así, y si se ha producido una generalización hacia el ruido, se explicarían esos altos

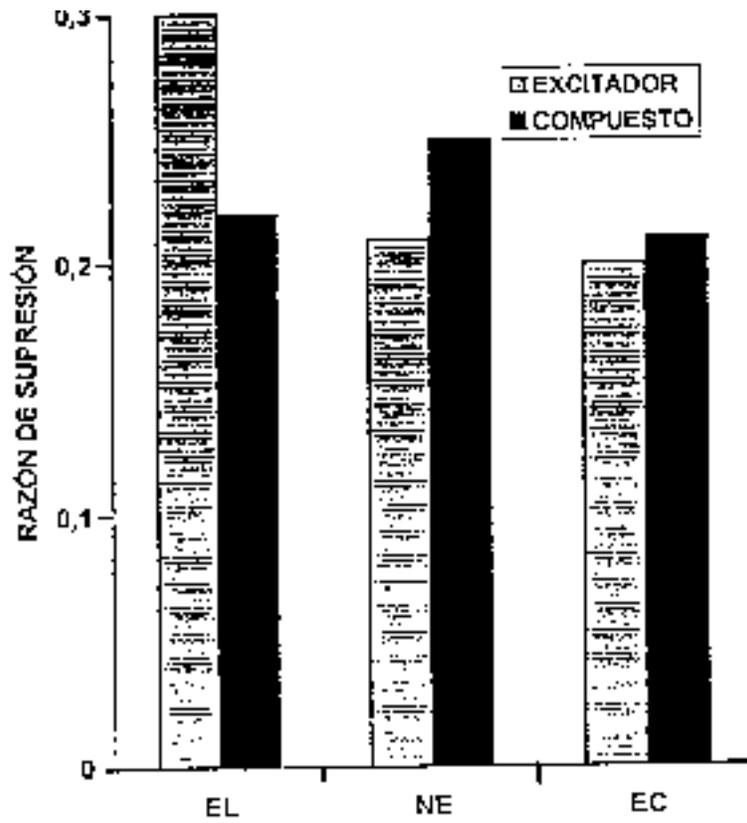


Figura 1. Prueba de sumación en el experimento 1. Razón de supresión media por grupo en la sesión.

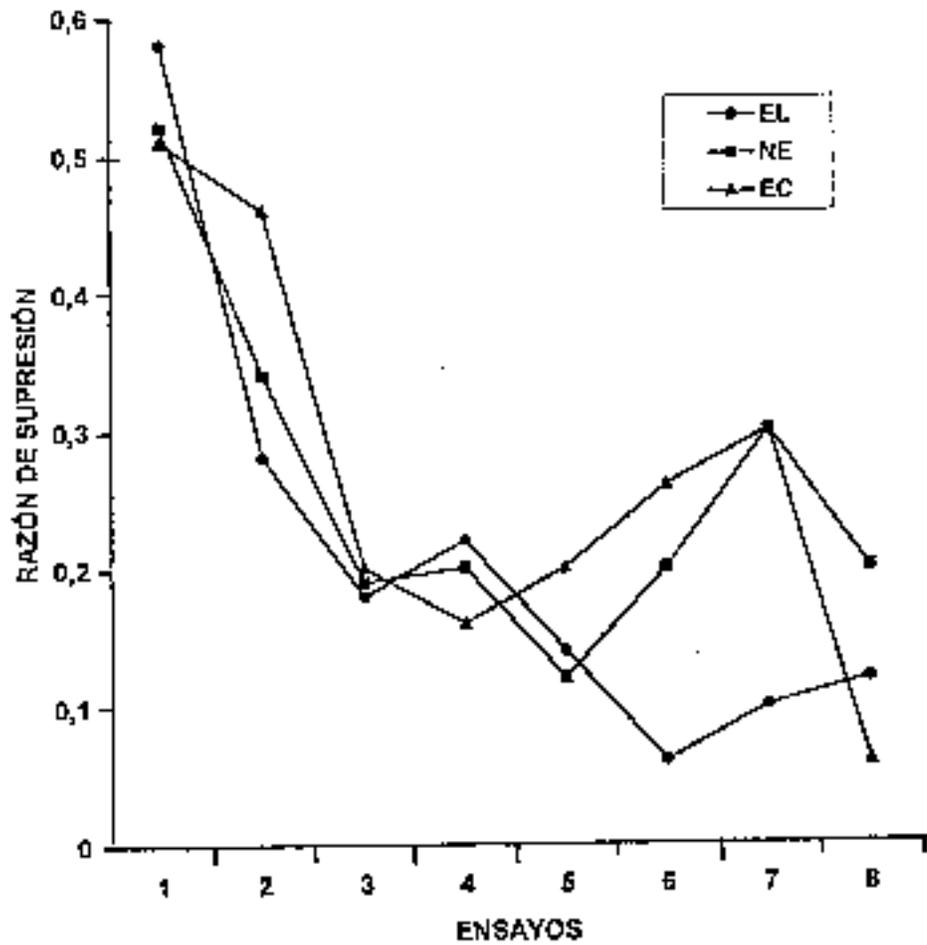


Figura 2. Prueba de retraso en el experimento 1. Razón de supresión media por grupo y ensayo.

valores de la razón de supresión del ruido. El condicionamiento del ruido progresa hasta alcanzar valores torno a 0.1 en la última sesión. Podría argumentarse que la adquisición de este valor excitatorio se ha generalizado en cierto grado hacia el tono. Así, el posterior condicionamiento del tono en la prueba de retraso recupera en cierta medida ese "significado excitatorio" que posee el tono debido a la generalización EC2+/EC-. El mismo argumento subyacería a los resultados de la prueba de sumación. Al haberse convertido el tono en un estímulo "ambiguo" en su relación con el EI, el hecho de presentar una clave excitatoria en el compuesto hace que sea incapaz de mostrar control inhibitorio. Esto explicaría por qué ni si quiera en el grupo control NE se alcanza inhibición. Es decir, para explicar el fracaso en la prueba de sumación no podemos apelar a la extinción de las claves contextuales, ya que incluso un grupo que no sufre este tratamiento muestra una actuación igualmente pobre. Por ello los resultados respecto al efecto de la fase de extinción se posponen hasta la presentación del siguiente experimento en donde se utiliza un segundo excitador de diferente modalidad al EC-. Si el fallo en la prueba de sumación y retraso se debe no a la extinción de los excitadores sino a la generalización entre el ruido y el tono, utilizar un EC2+ de distinta modalidad debería mejorar la actuación del EC- en cada una de las pruebas.

EXPERIMENTO 2

El siguiente experimento replica prácticamente el diseño anterior a excepción de la modalidad sensorial del segundo excitador que en este caso es visual (intramodal al EC+ e intermodal al EC-). Además, con el fin de determinar si la utilización en la prueba de sumación de un excitador diferente al de entrenamiento (EC2+ en lugar de EC1+) afectaría al resultado de la misma, se añadió un segundo grupo de control que no recibe fase de extinción. Para este grupo (NE2) la prueba de sumación se lleva a cabo con el excitador de entrenamiento, esto es con el EC1+. En el grupo de control NE1 la prueba de sumación se realiza con el EC2+, igual que en los grupos experimentales EL y EC. La posibilidad de que la utilización del segundo excitador en la prueba de sumación afecte negativamente a la actuación del EC- no es muy plausible ya que se ha visto que un inhibidor transfiere bien a otros excitadores asociados con el mismo EI que el excitador de entrenamiento (Rescorla y Holland, 1977).

MÉTODO

Sujetos Se utilizaron 24 ratas Wistar macho con un peso medio al inicio del experimento de 386 gramos (rango: 354-419 gramos). Las condiciones de alojamiento y mantenimiento respecto a alimento y comida fueron idénticas a las referidas en el experimento 1.

Aparatos Los aparatos utilizados fueron los descritos en el experimento 1. Se utilizó un segundo estímulo visual consistente en un conjunto de tres pequeñas luces circulares interiores localizadas en la pared de la caja donde estaban situados el comedero y la palanca (estímulo L3). Las luces formaban un triángulo isósceles cuya base estaba situada 2 cm sobre la línea de la palanca. El triángulo tenía 15 cm de base y 10 cm hasta el vértice superior.

Procedimiento El entrenamiento inicial fue idéntico al descrito en el experimento 1 salvo en lo descrito a continuación. Para los grupos EL, EC y NE1 el excitador de entrenamiento (EC1+) fue el estímulo L3 siendo el estímulo L descrito en el experimento anterior el segundo excitador (EC2+). Para el grupo NE2 esta relación se invirtió de acuerdo con los datos de la tabla 2.

Tabla 2. Diseño del experimento EC2+ (entrenamiento de un segundo excitador); L3 (tres pequeñas luces interiores); L (luz); T (tono); (6) C-, seis sesiones de extinción de claves contextuales; + (descarga); ****, los animales permanecen en el animalario.

Grupos	Inh. Dif.	EC2+	Extinción	Sumación	Retraso
EL	40 L3+, 40 T-	12 L+	48 L3-, (6) C-	6 L-, 6 LT-	8 T+
EC	40 L3+, 40 T-	12 L+	(6) C-	6 L-, 6 LT-	8 T+
NE1	40 L3+, 40 T-	12 L+	****	6 L-, 6 LT-	8 T+
NE2	40 L+, 40 T-	12 L3+	****	6 L-, 6 LT-	8 T+

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Un ANOVA realizado tras la última sesión de entrenamiento a la palanca utilizando el número de respuestas por minuto no encontró diferencia entre los cuatro subgrupos de ratas, $F(3,23)= 2.61$, por lo que se asignó un subgrupo al azar como grupo NE2. Los tres restantes subgrupos recibieron un entrenamiento idéntico hasta el término de la fase de entrenamiento en ID. Un análisis de las razones de supresión de los ECs- no arrojó diferencias entre los tres subgrupos, $F < 1$, por lo que fueron asignados aleatoriamente a los grupos EC, EL y NE1.

El entrenamiento de los dos excitadores planteaba dos cuestiones de interés. En primer lugar, se quería evaluar la equivalencia funcional de los estímulos concretos utilizados, L o L3, de forma que cualquier diferencia posterior en las comparaciones entre EC1+ o EC2+ no se debiera al estímulo utilizado, sino al hecho de funcionar como primer o como segundo excitador. Además, se quería constatar si el condicionamiento del segundo excitador, EC2+, se veía facilitado por el condicionamiento previo del EC1+. Se trataba, en definitiva, de determinar si había habido generalización de la excitación del primer al segundo excitador debido a la intramodalidad de los estímulos. Se llevó a cabo un análisis de varianza con los factores Grupo (L3, L), Estímulo (EC1+, EC2+) y Ensayo. Los tres grupos que utilizaban el L3 como EC1+ fueron agrupados como un solo grupo a efectos de análisis. No hubo efecto principal del factor Grupo ni interacción con Estímulo, $F_s < 1$. El factor Estímulo rondaba la significación, $F(1,21)= 3.87$, $p= 0.0624$. Los demás factores e interacciones no fueron significativos. No existen por tanto evidencias que hagan pensar que existe una diferencia funcional entre los estímulos utilizados como excitadores, L y L3. Por tanto, se llevó a cabo un análisis de varianza con los factores Estímulo (EC1+ y EC2+) y Ensayo. Hubo efecto principal de Estímulo, $F(1,22)= 6.33$ y Ensayo, $F(3,66)= 3.39$, aunque no interacción entre ambos utilizando los cuatro primeros ensayos de condicionamiento, pero sí al utilizar los dos primeros, $F(1,22)= 4.77$. El estímulo EC2+ se condicionó más rápidamente que el estímulo EC1+, sean cuales sean los estímulos concretos utilizados (L ó L3). Este resultado parece apoyar la idea de que existe una generalización de la excitación debida a la modalidad sensorial de los estímulos, de forma análoga a lo que sucedía en el experimento 1 entre el tono y el ruido.

El análisis de varianza sobre los 6 ensayos de sumación con los factores Grupo, Sumación y Ensayo, muestra un efecto principal del factor Sumación, $F(1,19)= 16.43$ e interacción GrupoxSumación, $F(3,19)= 3.18$ (Fig. 3). También fue significativo el factor ensayo, $F(5,95)= 8.19$. Un análisis de efectos simples mostró efecto de sumación en los grupos EL, $F(1,19)= 7.43$, y EC, $F(1,19)= 18.90$. En este último grupo también el factor Ensayo fue significativo,

$F(5,15)= 6.59$. No hubo efecto de Sumación en los grupos NE1 y NE2, ni en interacción con Ensayo, $F_s < 1$.

No hubo efectos de Grupo ni en interacción con Ensayos en la prueba de retraso, $F_s < 1$, aunque sí fue significativo el factor Sesión, $F(1,20)= 53.88$. En todos los grupos la razón de supresión está por encima de 0.5 en el cuarto ensayo, mostrando por tanto un retraso en el condicionamiento del tono. Una comparación entre las pruebas de retraso de los experimentos 1 y 2 (dejando en este el grupo N2 fuera de análisis para igualar el número de sujetos) mostró efecto del factor Experimento, $F(1,29)= 30.37$, $p < 0.0001$, pero no efectos del factor Grupo, $F(2,29)=2.33$ ni interacción entre ambos, $F < 1$. Eliminando el factor Grupo del análisis, al no encontrarse diferencias entre ellos, hubo efecto de Experimento, $F(1,33)= 29.31$, $p < 0.0001$, Ensayo, $F(7, 231)= 11.15$, $p < 0.0001$, así como interacción entre ambos, $F(7, 231)= 4.51$, $p < 0.0001$. Un análisis de efectos simples mostró diferencias en ensayo 2, $F(1,33)= 13.24$, $p < 0.0005$; ensayo 3, $F(1,33)= 34.62$, $p < 0.0001$; ensayo 4, $F(1,33)= 31.16$, $p < 0.0001$; ensayo 5, $F(1,33)= 11.4$, $p < 0.005$ y ensayo 6, $F(1,33)= 4.21$. La inspección de la gráfica señala una fuerte diferencia entre la primera sesión de retraso y la segunda, lo que fue confirmado mediante un análisis de efectos simples. Hubo diferencia entre experimentos en la sesión 1, $F(1,32)=7.47$, pero no en la sesión 2, $F < 1$. Por tanto, cabe concluir que existe una clara diferencia en la prueba de retraso entre experimentos a pesar de que se utilizaron los mismos procedimientos y parámetros, a excepción de la modalidad sensorial del EC2+. Parece sensato afirmar que posiblemente esta diferencia se deba a una generalización entre estímulos en el Experimento 1. En efecto, al establecerse un excitador de modalidad auditiva se favorece la generalización de la excitación al tono, EC-. Por ello, el EC- no era capaz de pasar la prueba de sumación ni muestra retraso en el condicionamiento posterior. Los resultados del Experimento 1 pueden utilizarse de forma indirecta como apoyo del hecho ya constatado de que la inhibición intramodal supone un problema de generalización de la excitación entre estímulos.

Respecto al Experimento 2, el cambio en la modalidad sensorial del segundo excitador ha tenido diversos efectos. Por un lado, se observa también una generalización entre estímulos, esta vez entre los excitadores EC1+ y EC2+, de forma que el condicionamiento del último se ve facilitado. Por otro lado, mejora la actuación global del EC- respecto a la prueba de retraso, ya que todos los grupos muestran retraso en el condicionamiento posterior. En la prueba de sumación se observa también una mejora, al menos en los grupos que sufren extinción del contexto (EC) o del contexto y del excitador de entrenamiento (EL). La extinción del EC1+ no parece afectar a la efectividad del EC-, de acuerdo con lo informado por otros autores (Rescorla, 1982; Rescorla y Holland,

1977). Respecto a la extinción del contexto en solitario parece mejorar la actuación del EC-, de acuerdo con los resultados obtenidos en este trabajo y en otros (Droungas y Lolordo, 1994; Williams y Overmier, 1988) y en contra de lo informado por Miller y col. (1991). Una cuestión queda sin aclarar: el fallo en la prueba de sumación de los ECs negativos en los grupos de control NE1 y NE2. Dado que se utilizaron parámetros que se habían mostrado operativos en otros experimentos (González-Reyes y García-Hoz, en revisión), el único factor responsable del fallo en la prueba podría ser el entrenamiento de un segundo excitador, pero sólo en los grupos donde no ha habido extinción del contexto, ya sea en solitario o en conjunción con el excitador de entrenamiento. Una posible hipótesis sería que las sesiones de entrenamiento de un segundo excitador incrementan el valor de la excitación contextual de forma que se dificulta la actuación del EC-. En otro experimento realizado en nuestro laboratorio se observó cómo la utilización de condiciones que maximizaban el condicionamiento al contexto (incremento de la probabilidad de aparición del EC+ frente al EC-, 75% frente a 25%, respectivamente) empobrecía la actuación del EC- en la prueba de sumación (González Reyes, 1996, Exp. 1A; González Reyes y García-Hoz, 1993). Por tanto, una probabilidad de aparición del EC+ de 0.5 (procedimiento estándar utilizado en los experimentos 1 y 2) se muestra más efectiva que una de 0.75. Si esto es así, el entrenamiento del segundo excitador podría elevar la expectativa de reforzamiento de 0.5 a 1, dificultando la actuación del EC-. Es necesario tener en cuenta que en las sesiones de entrenamiento del segundo excitador la señal de seguridad, EC-, no aparece nunca. Extinguir el contexto podría tener

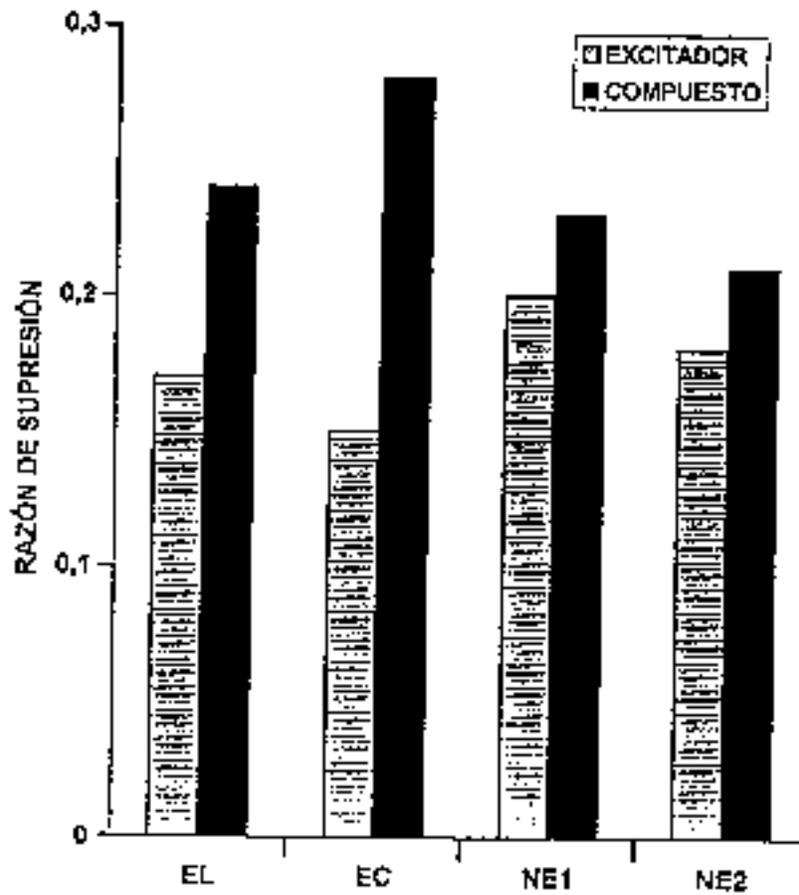


Figura 3. Prueba de sumación en el experimento 2. Razón media por grupo en la sesión.

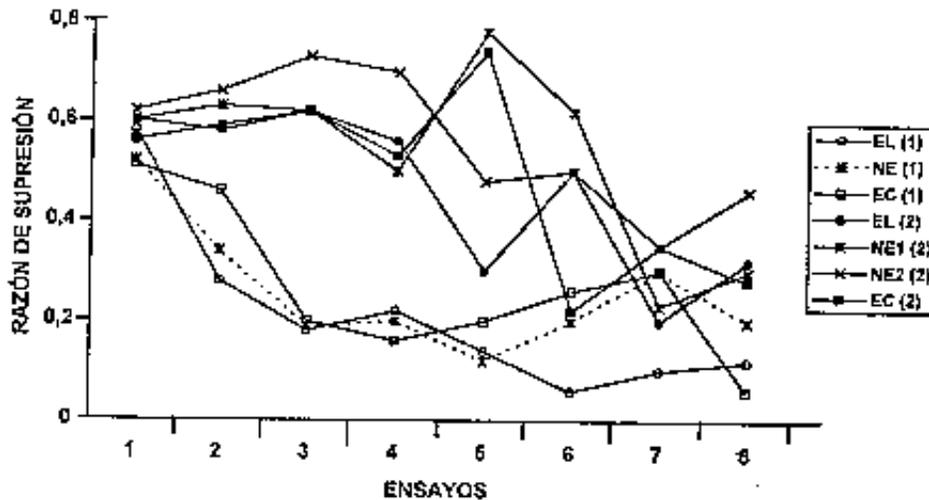


Figura 4. Prueba de retraso en los experimentos Razones de supresión media por experimento, grupo y ensayo.

un efecto positivo al disminuir esa probabilidad, bajo estas condiciones. Como se desprende del trabajo de Droungas y Lolordo (1994), una elevación de la fuerza asociativa del contexto podría dificultar la expresión del control inhibitorio por parte del EC-, control que se reinstauraría al extinguir el contexto.

DISCUSION GENERAL

Los resultados obtenidos en los experimentos presentados pueden ser comentados al menos desde tres perspectivas. En primer lugar ofrecen evidencia indirecta acerca de la dificultad de obtención de la ID bajo condiciones que favorezcan la excitación generalizada hacia el EC-, hecho constado por diversos autores (Konorski y Szwejkowska, 1952; Pavlov, 1927; Thomas y Basbaum, 1972). En concreto, aporta información sobre la generalización entre el excitador y el inhibidor cuando ambos estímulos son de igual modalidad sensorial. Las excitaciones colaterales que pueda soportar el EC- empobrecen su actuación en las pruebas de sumación y retraso, contrariamente a las predicciones del modelo de Rescorla y Wagner (1972) y a la primera propuesta de una expectativa generalizada de reforzamiento de Konorski (1948). Los resultados presentados aquí sugieren que pueden darse generalizaciones de la excitación intramodales

(ruido-tono en Exp.1 y EC1+-EC2+ en Exp. 2), llamando la atención sobre la multiplicidad de asociaciones a tener en cuenta durante el entrenamiento. En el experimento 2, tal generalización de la excitación se pone de manifiesto en la facilitación en el condicionamiento del EC2+, es decir, el estímulo se condiciona más rápidamente que el EC1+. En el experimento 1 esta generalización supone el fallo por parte del EC- en ambas pruebas de inhibición, fallo que se subsana en cierta medida al cambiar la modalidad sensorial del segundo excitador en el experimento 2. El fallo en la prueba de retraso (Exp. 1) es especialmente significativo, ya que en condiciones normales un EC- preexpuesto aunque no llegue a convertirse en un excitador, esto es, aunque no pase la prueba de sumación, sí es capaz de mostrar un retraso en el condicionamiento posterior. La excitación generalizada que sufre el EC- en el experimento 1 posibilita un condicionamiento más rápido que el que mostraría de no haberse dado tal condición, es decir, no funciona como un estímulo inhibitorio primario (Reberg, 1970; Szwejkowska, 1959). Al cambiar la modalidad del EC2+ en el experimento 2, se observa una mejora global en la prueba de retraso, es decir, todos los grupos mejoran su actuación. Parece sensato admitir que la variable crítica que facilitaba el condicionamiento del EC- en la prueba de retraso en el Exp. 1 era la generalización de la excitación debido a la intramodalidad de los estímulos EC- y EC2+.

En segundo lugar, con respecto a la extinción del excitador de entrenamiento (grupo EL en Exp. 2), ésta no parece afectar dramáticamente a la actuación del EC-, como ya había sido informado por otros autores (Rescorla, 1982; Rescorla y Holland, 1977). En efecto, el EC- en el grupo EL es capaz de pasar las pruebas de sumación y retraso en el Exp 2. Por tanto el fallo del EC- en el Exp. 1 (grupo EL) no puede atribuirse a la extinción del excitador, sino a la generalización de la fuerza asociativa que sufre debido a la similaridad sensorial con el EC2+, que no es extinguido. Esta generalización de la excitación convierte al EC-, de alguna forma, en un estímulo ambiguo con relación al EI. Miller y col (1991) también obtuvieron ID a pesar de la extinción del EC+ de entrenamiento. Por tanto, de nuevo el factor crítico en el fallo en las pruebas de sumación y retraso en el Exp 1 no puede ser la extinción de la clave excitatoria de entrenamiento en ID.

En tercer lugar, respecto a la extinción de las claves contextuales no puede afirmarse que supongan la desactivación del control inhibitorio de la respuesta por parte del EC-, al menos con el procedimiento utilizado en este trabajo. Más bien al contrario, los grupos en los cuales estas claves han sido extinguidas (EL y EC en Exp. 2) muestran una mejor actuación que los grupos de control NE1 y NE2 (Exp. 2) y todos los grupos del experimento 1. Una posible explicación es que el tratamiento de extinción disminuye el incremento en la probabilidad de

aparición del EC+, probabilidad que se vería aumentada durante la fase de entrenamiento del segundo excitador. Este incremento parece afectar de forma significativa a la actuación del EC- (Droungas y Lolordo, 1994). La extinción del contexto podría favorecer por tanto la expresión del control inhibitorio por parte del EC-. En un experimento realizado en nuestro laboratorio utilizando un procedimiento sencillo, sin la fase de condicionamiento de un segundo excitador y donde sólo se extinguieron las claves contextuales, se obtuvo inhibición diferencial tanto en el grupo experimental como en el grupo control (González Reyes, 1996, Exp. 3C; González-Reyes y García-Hoz, en revisión). Los resultados podrían indicar que bajo condiciones normales donde no se ha producido generalización de la excitación la extinción de las claves contextuales no supone ningún problema para el EC-, siendo capaz de pasar las pruebas de sumación y retraso. Como consecuencia, podría afirmarse que la pérdida del valor asociativo del contexto tras el entrenamiento en ID no afecta al control inhibitorio de la respuesta por parte del EC-, resultado encontrado por Hammond (1966, 1967) y de alguna manera también en el trabajo de Yadin y Thomas (1981), si bien estos últimos autores parecen ir más lejos, señalando que el valor asociativo del contexto en el procedimiento de ID es de hecho más bien pequeño, debido al ensombrecimiento por parte del EC+. En cualquier caso, sea que el contexto no es de hecho excitatorio en un procedimiento usual de ID, sea que la extinción hace desaparecer ese valor excitatorio, el hecho de encontrar ID en los grupos EL y EC en el experimento 2 hace difícil una explicación en términos de la hipótesis del comparador. En efecto, desde la óptica de la hipótesis del comparador, la extinción de las claves excitatorias, especialmente del contexto que ellos suponen es la clave excitatoria general en la ID (Miller et al, 1991), supondría la no obtención de inhibición. El trabajo presentado aquí ofrece evidencia acerca de la obtención de inhibición en las pruebas de sumación y retraso cuando las claves excitatorias de entrenamiento, bien sean discretas (EC1+) bien contextuales, han sido sometidas a extinción. El hecho crítico es que ninguna de las explicaciones teóricas de la estructura asociativa de la inhibición diferencial presentadas hasta ahora parece poder dar cuenta de estos resultados (Konorski, 1948, 1967; Miller et al, 1991; Rescorla y Wagner, 1972). La inhibición diferencial parece desafiar la definición clásica de inhibición como cancelación de la expectativa de reforzamiento, ya que resulta difícil determinar de dónde procede esa expectativa de reforzamiento puesto que el EC- se presenta en solitario. La respuesta más habitual ha sido considerar el contexto como la clave excitatoria principal. Sin embargo, diferentes trabajos parecen señalar que se puede obtener ID incluso sin que existan evidencias de excitación contextual (Hammond, 1966,1967; Yadin y Thomas, 1981; (González-Reyes y García-Hoz, en revisión). Los resultados presentados en este trabajo aportan evidencias

adicionales en ese sentido, así como añaden fuerza a las observaciones ya descritas acerca de la dificultad de obtención de ID cuando el EC- pueda estar soportando excitación colateral debido a una generalización de la excitación.

ABSTRACT

Two experiments using conditioned suppression method and differential inhibition procedure show that the sensory modality of the discrete excitatory cues used during training dramatically affects the performance of the inhibitor. This performance is better when excitatory cues are from different sensory modality than the CS-. Extinction of the contextual cues has no negative effects on differential inhibition and even improves it with respect to the control groups when there is no opportunity for collateral excitatory associations .

Key words differential inhibition, collateral excitation, extinction, contextual cues.

REFERENCIAS

- ANNAU, Z. y KAMIN, L.J. (1961). The conditioned emotional response as a function of intensity of the UCS. *Journal of Comparative and Physiological Psychology*, 58, 428-432.
- DROUNGAS A. y LOLORDO V.M. (1994). Evidence for Simultaneous Excitatory and Inhibitory Associations in the Explicitly Unpaired Procedure. *Learning and Motivation*, 25, 1-25.
- ESTES, W.K. Y SKINNER, B.F. (1941). Some quantitative properties of anxiety. *Journal of Experimental Psychology*, 29, 390-400.
- GONZÁLEZ REYES, F. (1996). Asociaciones contextuales y expectativas ambiguas en la inhibición diferencial del miedo. Tesis doctoral presentada en el Departamento de Psicología Básica I, 14 de Febrero de 1996. Universidad Complutense de Madrid.
- GONZÁLEZ REYES, F. Y GARCÍA-HOZ, V. (1993). El miedo al contexto en la inhibición diferencial. Ponencia presentada en la V Reunión de la Sociedad Española de Psicología Comparada. Barcelona, 22-24 Septiembre.
- GONZÁLEZ-REYES, F. Y GARCÍA-HOZ, V. (en revisión). The role of ambiguous expectancy in Differential Inhibition. A different role for context from direct US associations.
- HAMMOND, L.J. (1966). Increased responding to CS- in differential CER. *Psychonomic Science*, 5, (9), 337-338.
- HAMMOND, L.J. (1967). A traditional demonstration of the active properties of pavlovian Inhibition using differential CER. *Psychonomic Science*, 9, (1), 65-66.

- HEARST, E. y FRANKLIN, S.R. (1977). Positive and negative relations between a signal and food: Approach-withdrawal behavior to the signal. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 3, 37-52.
- HENDERSEN, R.W. (1973). Conditioned and unconditioned fear inhibition in rats. *Journal of Comparative and Physiological Psychology*, 84, 554-561.
- KARPICKE, J. y HEARST, E. (1975). Inhibitory control and errorless discrimination learning. *Journal of Experimental Analysis of Behavior*, 23, 76-83.
- KONORSKI, J. (1948). *Conditioned reflexes and neuron organization*. Cambridge, Cambridge University Press.
- KONORSKI, J. (1967). *Integrative activity of the brain: An interdisciplinary approach*. Illinois: University of Chicago Press.
- KONORSKI, J. y SZWEJKOWSKA, G. (1952). Chronic extinction and restoration of conditioned reflexes. IV. The dependence of the course of extinction and restoration of conditioned reflexes on the "history" of the conditioned stimulus (The principle of the primacy of first training). *Acta Biologiae Experimentalis*, 16, 95-113.(b)
- LOLORDO, V.M. y FAIRLESS J.L. (1985). Pavlovian Conditioned Inhibition: The Literature Since 1969. En: *Information Processing in Animal: Conditioned Inhibition*, Miller y Spear (Eds), Hillsdale: NJ, Erlbaum.
- MACKINTOSH, N.J. (1974). *The Psychology of Animal Learning*, Academic Press, Londres.
- MILLER, R.R., HALLAM, S.C., HONG, J.Y. y DUFORE, D.S. (1991). Associative Structure of Differential Inhibition: Implications for Models of Conditioned Inhibition. *Journal of Experimental Psychology*, 17, (2), 141-150.
- MILLER, R.R. y MATZEL, L.D., (1988). The comparator hypothesis: A response rule for the expression of associations. En: *The psychology of learning and motivation*, Vol. 22, pp. 51-92, Bower (Ed.), San Diego, CA: Academic Press.
- MILLER, R.R. y SCHACHTMAN, T.R. (1985). "Conditioning context as an associative baseline: Implications for response generation and the nature of conditioned inhibition". En: *Information Processing in Animal: Conditioned Inhibition*, Miller y Spear (Eds), Hillsdale: NJ, Erlbaum.
- PAVLOV, I.P. (1927). *Conditioned Reflexes*, New York, Dover Publications Inc (Edición de 1960).
- REBERG, D. (1970). Differential conditioning and extinction as inhibitory training procedures. Paper presented at Eastern Psychological Association, Atlantic City.
- RESCORLA, R.A. (1982). Some Consequences of Associations Between the Excitor and the Inhibitor in a Conditioned Inhibition Paradigm. *Journal of Experimental Psychology: Animal Behavior Processes*, 8, (3), 288-298.
- RESCORLA, R.A. y HOLLAND, P.C., (1977). Associations in Pavlovian conditioned inhibition. *Learning y Motivation*, 8, 429-447.
- RESCORLA, R.A. y LOLORDO, M.V. (1965). Inhibition of avoidance behavior. *Journal of Comparative and Physiological Psychology*, 59, 406-412.
- RILLING, M., CAPLAN, H., HOWARD R. y BROWN, C.H. (1975). Inhibitory stimulus control following errorless discrimination training. *Journal of Experimental Analysis of Behavior*, 24, 121-133.
- SZWEJKOWSKA, G. (1959). The transformation of differential inhibitory stimuli into positive conditioned stimuli. *Acta Biologiae Experimentalis*, 19, 151-159.

- TERRACE, H.S. (1966). "Stimulus Control". En: *Operant Behavior: areas of research and application*, Honig (Ed.), pp. 271-344, Appleton-Century-Crofts, Nueva York.
- TERRACE, H.S. (1972). "By-products of discriminative learning". En: *The psychology of learning and motivation* Vol.5, Bower (Ed.), pp. 195-265, Academic Press, Nueva York.
- THOMAS, E. y BASBAUM, C. (1972). Excitatory and inhibitory processes in hypothalamic conditioning in cats: role of the history of the negative stimulus. *Journal of Comparative and Physiological Psychology*, 79, 419-24.
- THOMAS, E. y YADIN, E., (1980). Multiple unit activity in the septum during Pavlovian aversive conditioning: Evidence for an inhibitory role of the septum. *Experimental Neurology*, 69, 50-60.
- WAGNER, A.R. y RESCORLA, R.A. (1972). "Inhibition in Pavlovian Conditioning: Application of a Theory". En *Inhibition and Learning*, Boakes y Halliday (Eds.), pp. 301-336, Academic Press, Londres.
- WESSELS, M.G. (1973). Autoshaping, errorless discrimination, and conditioned inhibition. *Science*, 182, 941-943.
- WILLIAMS D.A. y OVERMIER J.B. (1988). Some Types of Conditioned Inhibitors Carry Collateral Excitatory Associations. *Learning and Motivation*, 19, 345-368.
- YADIN, E. y THOMAS, E. (1981). Septal Correlates of Conditioned Inhibition and Excitation in rats. *Journal of Comparative and Physiological Psychology*, 95, (2), 331-340.

(Revisión aceptada: 23/11/98)