



UNIVERSIDAD DE CHILE  
FACULTAD DE CIENCIAS SOCIALES  
DEPARTAMENTO DE PSICOLOGÍA

## **Fallo de una Clave de Extinción en evitar Recuperación Espontánea ante un cambio de contexto**

----

Memoria para optar al título de Psicólogo

Profesor patrocinante: Dr. Ronald Betancourt M.

Autores: Lic. Javier Bustamante A.

Lic. Armando Enríquez M.

2010

## Resumen

Una clave de extinción (CE) es un estímulo novedoso que se presenta durante la etapa de extinción, permitiendo evitar al menos parcialmente la recuperación espontánea y la renovación. El presente experimento tiene como propósito aportar evidencia sobre los factores que pueden influir en la eficacia de una CE, en particular sobre un cambio de contexto, de manera de decidir entre las hipótesis explicativas de este fenómeno. Para esto se llevó a cabo un diseño de renovación AAB con recuperación espontánea, en que se asoció un tono a la entrega de comida, y luego se extinguió la asociación en el mismo contexto y en presencia de una CE luminosa. Posteriormente, se midió la respuesta condicionada en un contexto distinto al anterior. Los resultados indicaron una falla de la CE en evitar la recuperación espontánea ante el cambio de contexto, lo cual aporta evidencia a los supuestos de la hipótesis moduladora. Se consideran explicaciones alternativas e implicancias para futuras investigaciones.

El Condicionamiento Pavloviano es un mecanismo de aprendizaje ampliamente estudiado en humanos y no humanos, mediante el cual el organismo logra adecuar su conducta a los eventos ambientales (Rescorla, 1988). Este aprendizaje se lleva a cabo esencialmente mediante la pareación de dos estímulos, denominados respectivamente estímulo condicionado (EC) e incondicionado (EI).

Éste ha sido utilizado en una amplia variedad de diseños y ha ido ampliándose con el aporte de gran cantidad evidencia empírica y teóricamente relevante (Wasserman & Miller, 1997). Como resultado de esto, el análisis ha ido cambiando a medida que se aportan nuevos hechos desde lo que originalmente era el estudio de las respuestas reflejas, hasta incluir los mecanismos subyacentes en la predicción y el juicio causal (Shanks & Dickinson, 1987).

Dentro de los descubrimientos que actualmente conforman el campo se encuentra el fenómeno de extinción (para una revisión, ver Bouton, 2004). En esta el organismo aprende que el EC, que originalmente había adquirido una asociación predictiva con el EI, ya no es efectivo para predecirlo. A consecuencia de este entrenamiento, la respuesta condicionada disminuye prácticamente en su totalidad (Bouton, Westbrook, Corcoran & Maren, 2006).

Históricamente han sido propuestas dos principales explicaciones para la ocurrencia de la extinción. La primera surge de los principales modelos de condicionamiento (Rescorla-Wagner, 1972), y ve a la extinción como la destrucción del aprendizaje obtenido en el entrenamiento inicial de adquisición. Una segunda explicación fue propuesta inicialmente por Pavlov (1927) a raíz del fenómeno de la recuperación espontánea (la recuperación de la respuesta condicionada luego de un intervalo de tiempo post extinción). Pavlov supuso que la extinción es un nuevo aprendizaje generado por una asociación de tipo inhibitorio (esto es, entre el EC y la ausencia del EI) que se superpone o “interfiere” con la asociación adquirida originalmente.

Existe un amplio conjunto de evidencia para la segunda explicación (Rescorla, 1993, 1996; Bouton, 2002, Bouton & Swarzenruber, 1989). Específicamente, durante los últimos años ha habido una adquisición progresiva de evidencia que señala que la extinción no implica la destrucción del aprendizaje original, sino más bien un nuevo

aprendizaje opuesto al inicial que interfiere con la ejecución de este, lo que provoca la disminución en la respuesta condicionada.

Una predicción clave de este modelo implica que la respuesta condicionada puede recuperar sus niveles previos a la extinción bajo ciertos parámetros, predicción que ha sido validada por el conjunto de las investigaciones contemporáneas en extinción (Bouton, 2002). Así, los fenómenos de recuperación de respuesta constituyen hoy el cuerpo principal dentro del conjunto de la evidencia acerca de la extinción. Estos son la renovación, readquisición rápida, recuperación espontánea, y la reinstalación (Bouton, 2004). Según Betancourt (2002) todos estos serían un mismo fenómeno, del cual sólo varía el procedimiento.

La renovación es la recuperación de la respuesta producto de un cambio de contexto después de la extinción. Ha sido estudiado en varios diseños, denominados dependiendo del orden de los cambios de contexto. Así, ABA (el más común) implica que la adquisición se lleva a cabo en un contexto (A), la extinción en otro (B) y el test vuelve al contexto original (A) (Bouton & King, 1983); ABC es un diseño en el cual, a diferencia del anterior, el test se lleva a cabo en un contexto totalmente nuevo (Bouton & Bolles, 1979a, Bouton & Brooks, 1994). Una última versión (AAB) lleva a cabo tanto adquisición como extinción en el mismo contexto, mientras que el test en un contexto novedoso (Bouton & Ricker, 1994; Crombag & Shaham, 2002).

En la readquisición rápida, una breve etapa de condicionamiento posterior a la extinción resulta en una readquisición de la conducta más rápida que con un estímulo novedoso, lo que se interpreta como evidencia de que el aprendizaje adquirido originalmente no se elimina (Ricker & Bouton, 1996). Sobre el fenómeno mismo hay evidencia que muestra que puede ser bastante específico. Así, en condicionamiento al miedo (Bouton & Swartzentruber, 1989), la evidencia demuestra por el contrario una lenta readquisición en vez de rápida. En relación al mecanismo explicativo, Bouton & Ricker (1996) sugirieron que la readquisición rápida es una forma de renovación ABA, en que el sujeto codifica el EI como parte del contexto de adquisición, por lo que los ensayos de readquisición implicarían una vuelta al contexto original.

La recuperación espontánea es la recuperación al menos parcial de la respuesta condicionada, después de un intervalo de tiempo entre el fin de la extinción y el test. Como ya ha sido comentado, fue descubierta inicialmente por Pavlov (1927). De acuerdo a Bouton (Bouton, 2004), el principio a la base de la recuperación espontánea es el de la especificidad contextual, pero esta vez de carácter temporal, al señalar el paso del tiempo un correlativo cambio en el contexto físico. Esta hipótesis fue testada en dos series de experimentos (Rosas & Bouton, 1996, 1998), en las cuales la recuperación espontánea es más intensa si al intervalo de tiempo se suma un cambio de contexto entre las fases de adquisición, extinción y test.

La reinstalación es la recuperación de la respuesta condicionada después de la extinción, ante presentaciones del EI solo. Este fenómeno parece ser contextual al igual que los anteriores, esto es, ocurre solo cuando el EI es presentado en el contexto de adquisición, o bien cuando junto con las presentaciones del EI ha habido presentaciones del EC (Bouton & Bolles, 1979b).

Los fenómenos de recuperación de respuesta dan cuenta de una propiedad particular de la extinción en relación a la adquisición, cual es la dependencia del contexto de entrenamiento, que puede ser físico (externo o interno) o temporal. Así, en los experimentos que han implicado un cambio de contexto para la adquisición (ver Bouton & King, 1983; Bouton & Peck, 1989), no hay evidencia de un cambio en la ejecución como resultado. Ciertamente, existe cierta evidencia que sugiere que puede existir un control contextual sobre la adquisición incluso en entrenamientos no explícitos (ver Hall & Mondragón, 1998), pero en el caso de la extinción este control es perfectamente ubicuo. Esta propiedad determina que la respuesta condicionada se recupere al menos parcialmente al ser retirado el sujeto del contexto en que se llevó a cabo la extinción.

De acuerdo al punto de vista de Bouton (1993), la particular dependencia de contexto de la extinción se explica al ser un caso particular de interferencia retroactiva, es decir, en el caso de la extinción el aprendizaje llevado a cabo en la segunda fase afecta la ejecución del aprendizaje entrenado en la primera fase. Esto ocurre debido a que al término de la segunda fase, el estímulo entrenado tiene un "significado" ambiguo, al tener dos entrenamientos distintos (en el caso de la extinción, EC-EI v/s EC-no EI). Esta

ambigüedad la resolvería el contexto de entrenamiento, lo que determina la especificidad contextual.

El caso es semejante también en otros fenómenos de interferencia retroactiva, como es el caso del contracondicionamiento, un fenómeno interesante debido a su relación con las terapias conductuales, específicamente en el caso de la desensibilización sistemática (Compas & Gottlib, 2001). En el contracondicionamiento los sujetos reciben en la primera fase un entrenamiento sea aversivo o apetitivo (por ejemplo, EC-Schock), y en la segunda fase otro con un EI de características contrarias (por ejemplo, EC-comida). Esto resulta en un reemplazo de la respuesta original por la asociación instaurada en la segunda fase de manera análoga al caso de la extinción, con lo que la ambigüedad del entrenamiento la resuelve el contexto. La evidencia indica, así mismo, que tanto renovación como recuperación espontánea y reinstalación ocurren en contracondicionamiento (Bouton, 2004) de manera análoga a como ocurren en extinción. Fenómenos semejantes ocurren también en discriminación inversa e inhibición latente (este último, un caso de interferencia proactiva; ver Bouton, 1993).

En conjunto, como se mencionó anteriormente, los fenómenos de recuperación de respuesta y la extinción han mostrado ser relevantes, por ejemplo, en el caso de la terapia conductual. Así, los tratamientos basados en la extinción, denominados genéricamente "terapia de exposición" son utilizados con eficacia en conductas adictivas, fobias, trastorno obsesivo compulsivo y otros desórdenes de ansiedad (Dibbets, Havermans & Arntz, 2008). Sin embargo, las recaídas son frecuentes (Collins & Brandon, 2002; Conklin, 2006), lo que es atribuible fundamentalmente a la especificidad contextual de la extinción y a la facilidad para recuperar la respuesta condicionada que resulta de esta propiedad. Esto es, si bien la terapia de exposición es capaz de disminuir efectivamente la respuesta condicionada, es incapaz de evitar que los sujetos recaigan al cambiar el contexto físico y/o temporal.

Es debido a esta relevancia que hay amplias investigaciones para diseñar métodos para evitar la recaída o recuperación de respuesta post-extinción. Como resultado, existen hoy varias formas de reducir la esperable recuperación de respuesta después de un procedimiento de extinción o de una terapia de exposición. Los más importantes son 4: extinción en múltiples contextos, extinción masiva, intercalar ensayos de adquisición en la

extinción, y el uso de una clave de extinción (Bouton, Woods, Sunsay & García-Gutierrez, 2006), siendo este último procedimiento el utilizado en esta investigación.

La extinción en múltiples contextos fue definida por Gunther, Deniston & Miller (1998). Dichos autores publicaron una serie de experimentos en los cuales se extinguía un condicionamiento apetitivo en varios contextos, con lo que se lograba prevenir la renovación. Los resultados fueron ampliados por Chelonis, Carlton, Hart y Schachtman (1999) en aversión al sabor, y más recientemente Vansteenwegen, Vervliet, Ibérico, Baeyens, Van der Bergh & Hermans (2007) encontraron resultados coincidentes en humanos con fobia a arañas.

La extinción en múltiples contextos es sin embargo es un procedimiento que muestra también evidencia contradictoria. Bouton, García-Gutierrez, Zilsky & Moody (2006) sugirieron que la efectividad del procedimiento depende del monto de respuesta en cada contexto previo a la extinción, mientras Neumann, Lipp & Cory (2006) fallaron en encontrar evidencia análoga, lo que sugiere que el éxito de este diseño depende de factores aún no especificados.

El procedimiento de extinción masiva fue testado por Denniston, Chang & Miller (2003). En sus experimentos demostraron que la renovación no se produce después de 800 ensayos, los que además provocan que el EC se vuelva inhibitorio. Lo extensivo del método, como contraparte, lo hace de difícil aplicación (Bouton et al., 2006).

Respecto del procedimiento de intercalar ensayos de adquisición aleatorios en la extinción, Bouton, Woods & Piñeno (2004) en condicionamiento pavloviano, y Woods & Bouton (2007) en operante, probaron el procedimiento con resultados favorables en readquisición rápida. En los demás fenómenos no ha sido testado.

El procedimiento de clave de extinción (CE), por último, está basado en el paradigma de la interferencia planteado por Bouton (1993). En este procedimiento, durante la extinción se presenta un estímulo nuevo (típicamente, luz en la caja por 30 segundos) en 3 de cada 4 intervalos entre ensayos. Luego, si la clave se presenta nuevamente en el test produce una disminución de la recuperación espontánea (Brooks & Bouton, 1993) y de la renovación ABA (Brooks & Bouton, 1994). Desde el punto de vista

del paradigma de la interferencia, la clave de extinción ayuda a eliminar la ambigüedad del entrenamiento al recuperar la memoria de la extinción cuando está presente. La simpleza del diseño hace, además, que la clave de extinción sea un buen candidato para evitar la recaída en contextos clínicos (Dibbets, Havermans & Arntz, 2008).

Los resultados de las series de experimentos iniciales han sido ampliados con resultados consistentes en aversión al sabor (Brooks, Palmatier, García & Johnson, 1999) y tolerancia condicionada al alcohol (Brook, Vaughn, Freeman & Woods, 2004). En humanos, el procedimiento ha sido testeado en reactividad al alcohol en bebedores sociales (Collins & Brandon, 2002), y en miedo condicionado (Vansteenwegen, Vervliet, Hermans, Beckers, Baeyens & Eelen, 2006), con resultados análogos a los experimentos en no humanos.

Respecto a los mecanismos mediante los cuales opera una clave de extinción, se han planteado variadas hipótesis. Inicialmente se planteó que el mecanismo podría ser de tipo no asociativo, principalmente disrupción de la respuesta condicionada, decremento en la generalización o bien inhibición externa. Estas hipótesis fueron prontamente descartadas, al no encontrarse efecto alguno en los grupos control en los cuales la clave no correlacionada con la extinción era presentada en el test (Brooks & Bouton, 1993, 1994).

Una hipótesis asociativa inicial fue la de que la CE adquiriría valor inhibitorio durante la fase de extinción. Sin embargo, la clave no ejerce efecto alguno en los test de retardo de la adquisición y sumación (Brooks & Bouton, 1993; Dibbets, Havermans & Arntz, 2008). Más aún, la CE mantiene la capacidad de evitar la recuperación de respuesta aún después de haber sido entrenada excitatoriamente (Brooks & Bowker, 2001).

Otra explicación alternativa fue provista por Bouton (1993). Este sugirió que la CE es codificada como un rasgo crítico del contexto de extinción, lo que permite que la presencia de la clave implique la vuelta de parte del contexto de extinción al momento de testear. Esta hipótesis tiene evidencia contradictoria. Por un lado, Brooks (2000) varió la relación temporal entre la CE y el EC, lo que desde el punto de vista de la clave de extinción como estímulo contextual no debía generar efecto alguno, predicción que fue corroborada. Pero por otro lado, Brooks & Bowker (2001) encontraron que aparear el



contexto de extinción con el EI aumenta en vez de reducir la respuesta condicionada, al contrario de lo que ocurre con la CE. Dicho resultado sugiere que la clave de extinción no funciona de igual manera que los demás estímulos contextuales.

Brooks (2000) hipotetizó acerca de otras dos explicaciones alternativas: occasion setting (OS) negativo, y la existencia de una asociación configuracional. En el primer caso, existen amplios paralelos entre una CE y un OS negativo en relación al procedimiento. Un OS, al igual que la CE, es típicamente una clave discreta que precede al EC, y en el caso de un entrenamiento de discriminación negativo, disminuye la respuesta al estímulo, de manera aparentemente semejante a una clave de extinción, ayudando a aclarar una asociación ambigua.

Al menos dos propiedades críticas de los OS está también presentes en las CE. Un OS típicamente carece de fuerza asociativa directa (es decir, no se comporta como un EC excitatorio), y su capacidad moduladora de la asociación es independiente de la eventual capacidad excitatoria o inhibitoria que pueda adquirir (Holland, 1989; para una revisión de las propiedades de los OS, ver Schmajuk & Holland, 1998). Esto es, un OS negativo pareado con un EI no ve modificada su capacidad de modular la asociación EC-EI, de manera semejante a lo visto en las CE (Brooks & Bowker, 2001).

Respecto a la hipótesis configuracional, Brooks (2000) hipotetizó la existencia de una asociación directa o configuración entre la CE y el EC a través de un nodo AND oculto (Bouton & Nelson, 1998). Esta configuración daría como resultado que la disminución en la respuesta condicionada ocurra solo cuando ambos estímulos son presentados en el test, y no cuando se presenta uno solo de ellos, lo que es coincidente con la evidencia.

Ambas explicaciones tienen predicciones incompatibles en al menos dos circunstancias. En primer lugar, los OS son capaces de transferir su capacidad moduladora a ECs entrenados en una discriminación con otro OS (Holland, 1989). Esto es, un OS cualquiera (C) entrenado con un EC (A) y un EI (B), será exitoso en modular la asociación de otro EC(X) con otro EI (Y) si esta fue entrenada con otro OS (Z), fenómeno que no ocurriría en el caso de la asociación configuracional.

En segundo lugar, una aproximación al rol de los contextos como moduladores en la extinción asume de igual manera que la explicación configuracional la existencia de un nodo AND entre un OS negativo y el EC. Bouton & Nelson (1994) sugirieron que, dado que el contexto de extinción al parecer actúa como modulador, un OS negativo incluido en el entrenamiento de extinción actuará sobre el EC usando el mismo nodo que el contexto, con lo que la respuesta al EC se verá modulada simultáneamente por ambos nodos, actuando el OS como nodo AND de la relación entre el contexto y el EC. Esto resultaría en que la respuesta al EC se verá modulada solo si todos los elementos ligados por el nodo AND (el contexto y el EC correspondientes) están presentes. Dicha predicción fue confirmada por los autores en una posterior serie de experimentos.

En el caso de la CE, si esta efectivamente actúa como un OS negativo, se espera que sea incapaz de modular la respuesta al EC ante un cambio de contexto, predicción que no es hecha por la hipótesis configuracional, la cual asume que la asociación ocurre solo entre la CE y el EC, sin incluir el contexto.

Respecto al rol de este en relación a la CE, existe evidencia contradictoria. Por un lado, la clave de extinción es eficaz en evitar la renovación en un diseño ABA, en que el test se lleva a cabo en un contexto distinto al de extinción, con lo que faltaría uno de los elementos para funcionar como OS negativo. Pero por otro lado, es teóricamente posible que en un diseño AAB, al llevar a cabo la extinción en el mismo contexto de adquisición, la clave de extinción no sea eficaz para evitar la recuperación de respuesta debido a que el contexto de test sería neutro, con lo que la única manera de resolver la ambigüedad sería la CE. En otras palabras, en un diseño AAB la CE se asimila en términos de procedimiento a un OS negativo, con lo que las propiedades mostradas por una clave de extinción en los diseños ABA y AAB pueden ser sustancialmente distintas.

Más aún, en una reciente investigación (Dibbets, Havermans & Arntz, 2008), se demostró que ante un cambio de contexto entre adquisición y extinción, la CE adquirió propiedades modulatorias, es decir, carece de fuerza asociativa directa, mientras que cuando el contexto fue el mismo en ambas fases, la clave funcionó como un estímulo inhibitorio. Un aspecto a notar es que la clave de extinción utilizada en dicho estudio fue distinta a las claves discretas utilizadas anteriormente. En este estudio, a diferencia de los anteriores, la CE estuvo presente no solo en los intervalos entre ensayos y con una

duración limitada a 30 segundos, sino durante toda la fase de extinción, de manera de asimilarla a lo que en clínica se denomina “clave de seguridad” (Drummond, Cooper & Glautier, 1990). Sin duda esta diferencia pudo haber influido en los resultados obtenidos, pero resulta interesante notar, de todas maneras, la influencia del cambio de contexto respecto a las propiedades de una clave contextual.

La presente investigación tuvo como objetivo aportar evidencia relevante para decidir entre las hipótesis moduladora y configuracional respecto del mecanismo subyacente al funcionamiento de la clave de extinción, mediante la contrastación de dos predicciones incompatibles de ambos modelos. Para ello, se buscó determinar si una CE es capaz de evitar la recuperación espontánea ante un cambio de contexto, es decir, si el CE es específico al contexto de adquisición y extinción, lo que debiera ocurrir si la CE muestra propiedades moduladoras. Por el contrario, si la CE funciona mediante una asociación configuracional con el EC, el cambio de contexto no debiera ejercer efecto alguno, y la clave debiera ser igualmente exitosa en prevenir la recuperación espontánea.

Para ello se utilizó un diseño AAB, en el cual dos EC fueron asociados diferencialmente a contextos distintos, mientras el test en recuperación espontánea se llevó a cabo, para ambos estímulos, en el contexto contrario a aquel donde se llevaron a cabo la adquisición y la extinción, de manera de testear el efecto del cambio de contexto sobre la respuesta ante la CE y el EC respectivo.

## **Método**

*Sujetos:* Los sujetos fueron 24 ratas albinas (Sprague-Dawley) de aproximadamente 90 días de edad y un peso promedio de 200 gr. al comenzar el experimento. Durante este los sujetos fueron mantenidos en cajas individuales de plexiglás transparente en el Laboratorio de Psicología de la Universidad de las Américas, Campus La Florida, con un ciclo de luz de 16:8 horas, y deprivados hasta un 80% de su peso de alimentación libre. El experimento fue llevado a cabo en días consecutivos durante la parte de luz del ciclo.

*Aparatos:* Se utilizó un set de cuatro cajas de Skinner de 30 x 24 x 20 (largo, ancho y alto respectivamente en centímetros), con paredes frontales y traseras de aluminio, mientras

las laterales y el techo son de plexiglás transparente. En la pared frontal se encuentra un recipiente de acero inoxidable, situado a 3 cm. del suelo, que funcionaba como comedero, conectado al dispensador de alimento. Cada caja cuenta con una palanca ubicada al costado del comedero, y un trapecio adosado al techo, los que fueron removidos durante el experimento. Las cajas también cuentan con una ampolleta en la parte superior de la pared frontal. Las entradas a comedero fueron detectadas con LED infrarrojos situados tras una lámina de acrílico de 20 x 10 (alto y ancho en cms.), y ubicados a los costados del recipiente comedero.

*Contextos:* Como contexto A se definió a las cajas de experimentación en las condiciones descritas anteriormente, mientras que como Contexto B una modificación de las cajas que consistió en recubrir las paredes laterales y el techo con cartulina negra con líneas blancas diagonales de 2 cm. de ancho. La luz de cada caja se mantuvo siempre encendida.

*Estímulos:* Como estímulos condicionados (EC) se utilizaron un tono (T) de 2.8 KHz, 80 dB y 30 segundos de duración, provisto por un solo generador situado en el centro de la sala de experimentación a igual distancia de las 4 cajas, y un ruido blanco (R) de 50 Hz, 90 dB y 30 segundos de duración, provisto por un generador conectado a dos parlantes idénticos posicionados en la intersección de las respectivas paredes laterales y el techo de la habitación, a igual distancia de las 4 cajas. Como clave de extinción (L) se utilizó la luz incorporada dentro de las cajas experimentales, apagada durante 30 segundos. Como estímulo incondicionado apetitivo (EI) se utilizaron pellets de 45 mg. (Formula F, Noyes, Research Diets), los que fueron administrados inmediatamente luego del término del EC correspondiente. Como RC y RI se utilizaron las entradas a comedero medidas mediante LEDs infrarrojos situados a los costados del recipiente.

*Procedimiento:*

*Pre entrenamiento:* Los 3 días anteriores al inicio de la etapa de adquisición, todos los sujetos fueron mantenidos durante 20 minutos diarios en las cajas experimentales, mientras se les entrenaba a comer pellets de comida cuando eran liberados al recipiente comedero. Terminada la última sesión, se les presentó la clave de extinción (L) 4 veces con un intervalo entre presentaciones de 2 minutos.

*Adquisición:* Los sujetos en esta etapa y las siguientes fueron distribuidos en 3 grupos de 8 sujetos cada uno, denominados respectivamente Grupo Experimental 1 (G1), Experimental 2 (G2) y Grupo Control (GC). Durante los 6 días siguientes al término del entrenamiento de comedero, los sujetos de los grupos G1 y G2 recibieron 24 ensayos de adquisición para cada EC terminando con la presentación del EI, en días alternados, con una duración por sesión de 45 minutos. La mitad de las 6 sesiones de condicionamiento, durante cada día impar, ambos grupos recibieron 8 ensayos de adquisición diarios con T en el contexto A, mientras en la otra mitad de las sesiones, durante los días pares, recibieron 8 ensayos de condicionamiento diarios con R en el contexto B. En cada sesión, el primer ensayo se llevó a cabo 2 minutos después de comenzada esta. El intervalo entre el término de un ensayo y el comienzo del siguiente fue mantenido en 5 minutos. El GC recibió 24 ensayos de adquisición, distribuidos en 8 ensayos diarios durante los días pares de la fase de adquisición solamente con T en el contexto A, bajo las mismas condiciones que los grupos experimentales. Las mediciones de entradas a comedero fueron recolectadas durante las presentaciones de cada EC así como durante la ausencia de estos para todos los sujetos.

*Extinción:* Comenzando al día siguiente de concluida la fase de condicionamiento, los sujetos de los grupos G1 y G2 recibieron 24 ensayos de extinción para cada EC, en días alternados, con una duración por sesión de 50 minutos, distribuidos en 4 sesiones. Durante la mitad de las sesiones, los días impares, ambos grupos recibieron 12 ensayos diarios de extinción con T en el contexto A, mientras en la otra mitad de las sesiones, los días pares, recibieron 12 ensayos diarios de extinción con R en el contexto B. Cada sesión de extinción comenzó con 4 presentaciones de L, con intervalo entre presentaciones de 2 minutos. La clave de extinción (L) fue presentada durante el entrenamiento de extinción en ambos contextos, precediendo a T y R con un intervalo entre estímulos de 15 segundos, en 3 de cada 4 ensayos asignados aleatoriamente. En el resto de los ensayos se presentó el correspondiente EC solo. El intervalo entre el término de un ensayo y el comienzo del siguiente fue mantenido en 3 minutos. El grupo GC recibió 24 ensayos de extinción a T en el contexto A en dos sesiones los días impares, bajo las mismas condiciones que los grupos experimentales, pero sin la presentación de L. Los datos fueron recolectados de igual manera a lo descrito para la fase de adquisición para todos los grupos.

*Test:* Con el objeto de inducir un efecto medible de recuperación espontánea, 6 días después del término del entrenamiento de extinción para cada contexto (Bouton, Westbrook, Corcoan & Maren, 2006) se testeó a los sujetos de los grupos G1 y G2 en dos sesiones de 45 minutos cada una, y a los sujetos del grupo GC en una sola sesión de 45 minutos. Para todos los grupos, en todas sus sesiones, se comenzó presentando 4 veces L, con un intervalo entre presentaciones de 2 minutos. Para el grupo G1 la primera sesión consistió posteriormente en 4 presentaciones de R solo, y 4 presentaciones de L seguido de R en el contexto A, bajo los mismos parámetros definidos para la fase de extinción, con un intervalo de 5 minutos entre ensayos. Para el grupo G2, por otra parte, en la primera sesión se presentó T solo 4 veces, y L seguido de T 4 veces, en el contexto A, con los mismos parámetros definidos para el grupo G1. Para el grupo GC, la primera (y única) sesión consistió en 4 presentaciones de T, y 4 presentaciones de L seguido de T, con los mismos parámetros definidos para los demás grupos. En la segunda sesión, a los sujetos del grupo G1 se le presentaron 4 ensayos de T solo, y 4 ensayos de L seguido de T, en el contexto B. Para el grupo G2, en la segunda sesión de test se le presentaron 4 ensayos de R solo, y 4 ensayos de L seguido de R, en el contexto B. Lo anterior se describe en la figura 1.

	<b>Adquisición</b>	<b>Extinción</b>	<b>Test (SR)</b>
<b>G1</b>	A: T+ / B: R+	A: LT-; T- / B: LR-; R-	A: LR; R B: LT; T
<b>G2</b>	A: T+ / B: R+	A: LT-; T- / B: LR-; R-	A: LT; T B: LR; R
<b>GC</b>	A: T+	A: T-	A: LT; T

**Figura 1:** A: Contexto A; B: Contexto B; T: Tono; R: Ruido Blanco; L: Luz apagada; (+): Presencia del EI; (-): Ausencia del EI

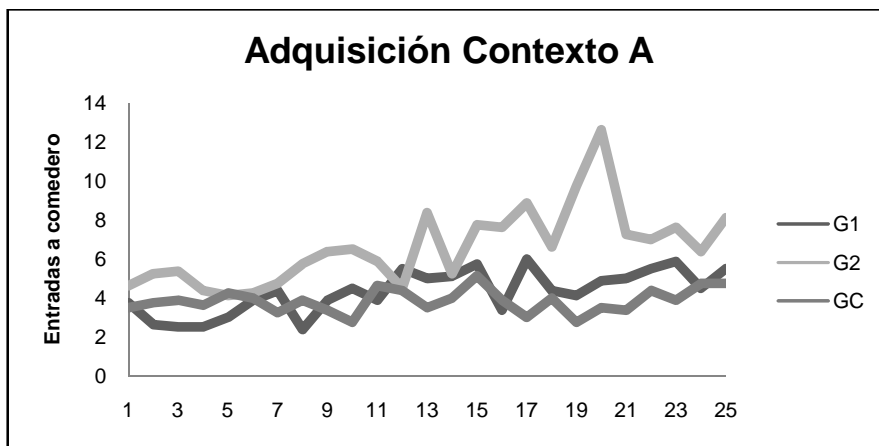
## Resultados

### *Adquisición*

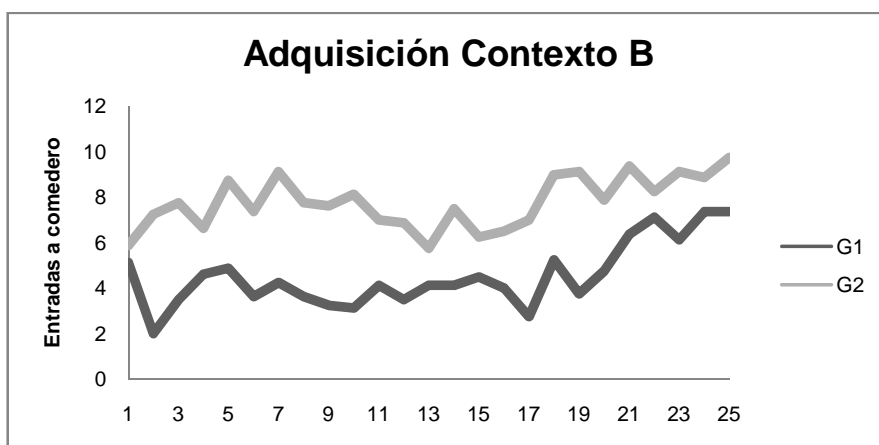
Las medias de entrada a comedero (RC) comenzaron para todos los grupos cerca de 2, hasta llegar a un promedio máximo por ensayo de 12.63 para el Contexto A, y de 10.38 para el Contexto B. Una ANOVA por bloques de ensayos mostró diferencias significativas para las medias en el G1 para T,  $F(7.072)=0.014$ , y para R,  $F(8.112)=0.010$ . Para el G2, se mostraron diferencias significativas tanto para T,  $F(4.970)=0.035$ , como

para R,  $F(20.423)=0.000$ . En el GC, en tanto, se encontraron diferencias significativas en  $F(18.766)=0.01$ .

Durante el condicionamiento, las medias de entradas a comedero en el período de ausencia del EC comenzaron en puntajes cercanos a 5, hasta llegar a una media mínima por sesión de 1 para el Contexto A, y de 1.08 para el Contexto B. Una ANOVA sobre las medias en ausencia de EC encontró diferencias significativas para el G1,  $F(434.750)=0.000$  y  $F(169.994)=0.000$ , para el G2,  $F(60.071)=0.000$ , y  $F(78.170)=0.000$ , y para el GC,  $F(89.498)=0.000$ . Las curvas de adquisición para cada grupo, dadas por contexto, son mostradas en las Figuras 2 y 3.



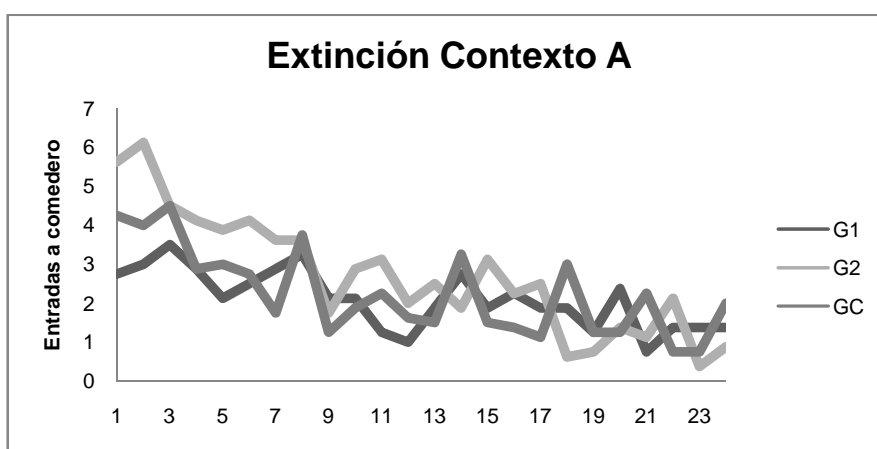
**Figura 2.** Puntajes medios por grupo en cada ensayo para la respuesta condicionada (entradas a comedero) en la fase de adquisición en el contexto A.



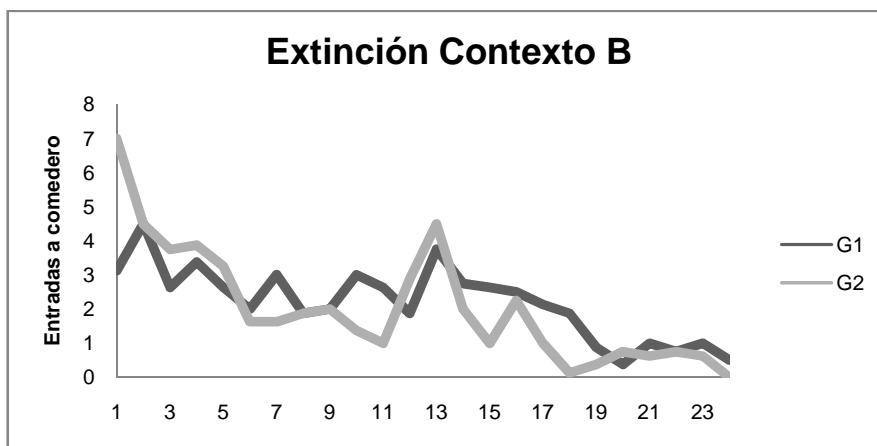
**Figura 3.** Puntajes medios por grupo en cada ensayo para la respuesta condicionada (entradas a comedero) en la fase de adquisición en el contexto B.

## Extinción

Las Figuras 4 y 5 muestran las medias para cada grupo por contexto, tanto en los ensayos en los que el EC fue precedido por L como en los que no. Durante la extinción, las medias de la respuesta condicionada decrecieron hasta llegar a valores cercanos a cero. Una ANOVA por bloques de ensayos mostró diferencias significativas para el G1 en T,  $F(9.357)=0.000$ , y en R,  $F(10.087)=0.000$ . Para el G2, se encontraron así mismo diferencias significativas tanto para T,  $F(18.831)=0.000$ , como para R,  $F(9.790)=0.000$ . Para el GC, se encontraron diferencias significativas,  $F(5.888)=0.002$ .



**Figura 4.** Puntajes medios por grupo en cada ensayo para la respuesta condicionada (entradas a comedero) en la fase de extinción en el contexto A.



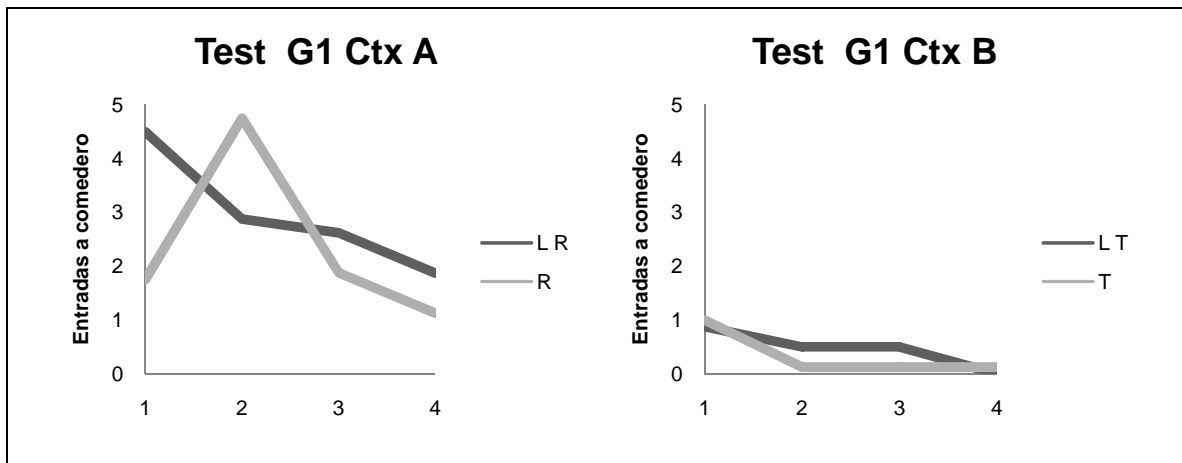
**Figura 5.** Puntajes medios por grupo en cada ensayo para la respuesta condicionada (entradas a comedero) en la fase de extinción en el contexto A.

## Test

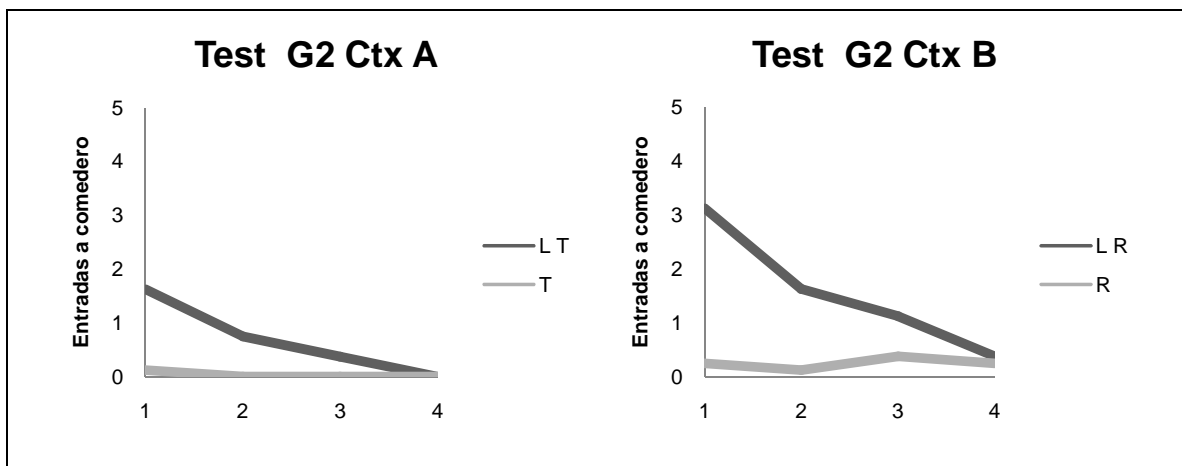
Las Figuras 6, 7 y 8 muestran las medias para cada grupo en los 4 ensayos de recuperación espontánea (en presencia del EC) y los 4 ensayos en presencia de la CE.



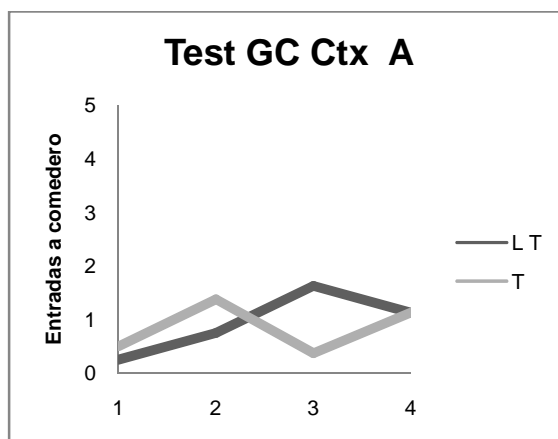
Una ANOVA por bloques de ensayos en recuperación espontánea mostró diferencias significativas para el G1 en T,  $F(10.617)=0.017$ , y para R,  $F(12.403)=0.001$ . Para el G2, en tanto, se encontraron diferencias significativas en T,  $F(8.826)=0.025$ , pero no para R, aunque si se detectaron diferencias significativas para el bloque de ensayos en presencia de la CE,  $F(3.968)=0.05$ . En el GC, finalmente, no hubieron diferencias significativas para T.



**Figura 6.** Puntajes medios del grupo 1 en cada ensayo para la respuesta condicionada (entradas a comedero) en el test de recuperación espontánea para ambos contextos. LR = Clave de extinción + Ruido, R = Ruido; LT = Clave de extinción + Tono, T = Tono.



**Figura 7.** Puntajes medios del grupo 2 en cada ensayo para la respuesta condicionada (entradas a comedero) en el test de recuperación espontánea para ambos contextos. LT = Clave de extinción + Tono, T = Tono; LR = Clave de extinción + Ruido, R = Ruido.



**Figura 8.** Puntajes medios del grupo C en cada ensayo para la respuesta condicionada (entradas a comedero) en el test de recuperación espontánea en el contexto A. LT = Clave de extinción + Tono; T = Tono.

Una ANOVA entre bloques de ensayos no encontró diferencias significativas para el G1 en el contexto A, en presencia o ausencia de CE, así como en el contexto B en presencia o ausencia de la CE. Para el G2, por otra parte, no se encontraron diferencias significativas en el contexto A, en presencia o ausencia de CE, así como en el contexto B. Para el GC, por último, no se encontraron diferencias significativas entre ausencia o presencia de la CE.

Una comparación sobre las medias en presencia de la CE en contextos alternados contra su presencia en el mismo contexto de entrenamiento mostró ausencia de diferencias significativas entre G1 y G2 para LR, así como para LT entre G1 y G2. Una comparación en las mediciones de ECs entre contextos mostró diferencias significativas para R,  $F(6.896)=0.39$ , pero no para T.

## Discusión

Los resultados arrojados en esta investigación indicaron en una primera parte, una efectiva recuperación espontánea para los grupos G1 y G2, exceptuando a este último en el caso de su entrenamiento en el Contexto B con R. Por otro lado, tampoco existe evidencia de recuperación espontánea en el grupo control, pudiendo ser explicado por el bajo monto de respuesta constante que mantuvo en relación a los demás grupos en la fase de adquisición.

Para el caso de la respuesta a R en el G2, se pudieron observar diferencias significativas entre los últimos ensayos de extinción y los ensayos en presencia de la clave de extinción, mostrando un aumento importante de respuesta. Eso indicaría que un débil efecto de recuperación espontánea se produjo durante los primeros ensayos en presencia de la CE más R, lo que es coincidente con la evidencia respecto, en general, a los fenómenos de recuperación de respuesta, que tienden a darse en los primeros ensayos de prueba (Brooks & Bouton, 1993). Este resultado indica además que la CE fue incapaz de evitar la recuperación espontánea en ese caso en particular, aún sin mediar un cambio de contexto.

En general la CE no fue capaz de evitar recuperación espontánea en G1 y G2. Para el primer grupo esto es consistente con la hipótesis de que el cambio de contexto es específico al target, es decir, la CE actuaría como un OS negativo. Sin embargo, esta explicación no es coincidente con los resultados de los demás grupos, particularmente con los resultados obtenidos para el G2 en el contexto B, y para el GC.

Los resultados obtenidos sugieren que factores no asociativos no fueron controlados efectivamente y pudieron haber influenciado la ejecución de los sujetos. En una primera instancia, el experimento no considera la variable temporal entre las etapas de adquisición, extinción y recuperación espontánea. De acuerdo a la evidencia disponible (ver Devenport, 1998; Rescorla, 2004), el tiempo entre las etapas del entrenamiento pudo haber influido. Investigaciones recientes (Huff, Hernández, Blanding, LaBar, 2009) sugieren que el efecto ocurre tanto en recuperación espontánea como en renovación.

Para el caso del presente estudio, el intervalo adquisición-extinción fue de aproximadamente 24 horas, con lo que el efecto temporal bien pudo haber enmascarado los efectos de recuperación espontánea y renovación en los grupos G2 y GC, con lo que hubiera parecido que la clave de extinción es efectiva en el mismo contexto pero no ante uno novedoso. Esta sugerencia es coincidente con la hipótesis inicial de que la CE actúa como un OS negativo, ya que en ese caso para el G1 la clave hubiera fallado en evitar la recuperación espontánea ante el cambio de contexto, mientras que para los G2 y GC el marco temporal hubiera disminuido la intensidad de la respuesta. Por otra parte, esta explicación no parece tan probable debido a que el procedimiento ejecutado en este

experimento fue similar al usado en estudios anteriores que han mostrado ser exitosos (ej. Brooks & Bouton, 1993, 1994).

Existe también la posibilidad, de que la saliencia diferencial de los estímulos (Holland, Bashaw & Quinn, 2002; Hall, Blair & Artigas, 2006) hubiera incidido en los diferentes montos de respuesta obtenidos dentro de los grupos para los diferentes entrenamientos. Con todo, este elemento es incapaz de explicar los resultados obtenidos para el G1, en que la clave fue incapaz de evitar recuperación espontánea con ambos estímulos.

La dificultad principal para una interpretación acorde a la hipótesis basada en OS es que la CE fue igualmente inefectiva en evitar la recuperación espontánea para el G2 en el contexto B. Hemos visto que los resultados muestran que el monto principal de recuperación espontánea se da, en el caso de la respuesta a R en el G2, durante los ensayos en que estuvo presente la clave de extinción. Por tanto, el punto de comparación necesitado no permite asumir que la presencia de recuperación espontánea en el G1 se debe al cambio de contexto, pues para un grupo en el cual no hubo cambio de contexto vemos que hubo también recuperación espontánea. Esto contrasta, por otro lado, con los resultados obtenidos para el mismo grupo en el contexto alternativo, en el cual la clave de extinción si fue capaz de evitar la recuperación espontánea.

Una explicación plausible para las diferencias entre ambos contextos se basa en que la única diferencia en el entrenamiento para el G2 fue el estímulo utilizado como EC, que en el caso del contexto A fue un tono, mientras en el contexto B fue el ruido blanco. Posiblemente el entrenamiento haya implicado algún tipo de competencia de claves entre estímulos asociados al mismo EI (Miller & Escobar, 2002), en el cual se hubiera expresado con más intensidad la asociación tono-EI que la ruido-EI. Se requeriría un experimento con mayores controles para eliminar esta posibilidad, en el que se asociaran los EC utilizados con distintos EI. Sin embargo, tal procedimiento tendría también dificultades al ser necesario ampliar el experimento para incluir cambios de contexto para todas las relaciones EC-EI.

La recuperación espontánea puede ser interpretada en base al modelo de interferencia como un efecto del cambio de contexto temporal, esto es, un indicador de

que el contexto físico cambia (Bouton, 2004). Esta hipótesis fue testeada (Rosas & Bouton, 1996, 1998) agregando un cambio de contexto al test de recuperación espontánea, lo que resultó en una recuperación de respuesta más alta aún. Como el diseño no estaba dirigido a prevenir esta posibilidad, es factible que lo que haya ocurrido en el G1 haya sido una sumatoria de efectos entre la recuperación espontánea y el cambio de contexto (que en los hechos, era una renovación ABA), que la CE fue incapaz de evitar. Posteriores experimentos deben ser dirigidos para dilucidar esta posibilidad, lo que implicaría al mismo tiempo evaluar la eficacia de la CE en evitar la recuperación de respuesta en ciertas circunstancias más específicas aún que en las ya testeadas. En efecto, es altamente probable que al ser la CE eficaz en disminuir sólo parcialmente la recuperación de respuesta (Brooks & Bouton, 1993, 1994), ante una sumatoria de efectos de recuperación no sea igualmente eficaz.

Los resultados obtenidos principalmente para el G1 avalan la hipótesis de que una clave de extinción puede operar como un modulador (Occasion Setter) negativo, dada su incapacidad para evitar la recuperación espontánea ante un cambio de contexto. Esto es, el status de la clave de extinción sería fundamentalmente asociativo, en términos de que es un factor que influencia el aprendizaje adquirido en la fase de extinción, haciéndolo más resistente a la interferencia temporal o contextual, y no una clave no asociativa que sirve como recuperación de la memoria codificada EC-no EI (Brooks & Bouton, 1993). Tal conclusión es coincidente además con la evidencia actual de que el valor excitatorio que pueda adquirir una clave de extinción no influye sobre su capacidad de evitar la recuperación de respuesta (Brooks & Bowker, 2001).

Sin embargo, como se ha discutido anteriormente, se requerirían posteriores experimentos para aclarar mayormente este punto, en relación a que hacen falta controles mayores a los usados en el presente experimento, así como diseños distintos para discriminar entre las diversas alternativas planteadas como explicación de los resultados obtenidos. En efecto, el diseño experimental planteado no permite diferenciar entre, por ejemplo, la hipótesis de la clave de extinción como modulador negativo, y su capacidad de evitar la recuperación de la respuesta condicionada ante la sumación de dos fenómenos (recuperación espontánea más cambio de contexto o renovación). Una manera posible para dilucidar este punto apuntaría a realizar cambios en el diseño de la investigación, de

modo tal que permita integrar y controlar dichas variables para un posterior análisis más detallado de la interacción de estos elementos hacia el fenómeno estudiado.

En relación a este mismo punto, cabe recordar que la proyección de una línea de investigación como esta está directamente ligada a la posibilidad de aplicar los descubrimientos de la investigación básica a ámbitos como el de la clínica. Particularmente, la investigación básica sobre la clave de extinción tanto en humanos como en no humanos ha resultado fructífera (Collins & Brandon, 2002; Brooks, 2005; Dibbets, Havermans & Arntz, 2008), con lo que se ha abierto el camino para su utilización en el ámbito aplicado.

Es por ello que se requiere una profundización en los aspectos funcionales y básicos de fenómenos como el de la clave de extinción. Si esta funciona o no como modulador resulta un asunto esencial para revisar su posible generalidad y utilidad en aplicaciones diversas. De ser un modulador, su uso en clínica se restringe bastante en relación a si es una clave configuracional o bien un elemento no asociativo. En efecto, de acuerdo a la evidencia acerca del fenómeno de modulación (Schmajuk & Holland, 1998), un estímulo modulador no es extinguible directamente aunque si se puede extinguir su relación con el estímulo target (EC), su capacidad moduladora se transfiere a otros aprendizajes modulados, y las propiedades moduladoras y excitatorias de un estímulo son independientes entre sí. Esta evidencia, a la que se suma el fenómeno sugerido en esta investigación (el efecto del cambio de contexto sobre un modulador negativo), constituyen factores a considerar para la aplicación del procedimiento de clave de extinción.

## Referencias

Betancourt (2002): Condicionamiento clásico y drogas, Modulación de los procedimientos de extinción a la tolerancia y síntomas de abstinencia al etanol en ratas. Tesis para optar al grado de Doctor en Psicología, Departamento de Psicología, Universidad de Chile, Santiago, Chile.

Bouton & Bolles (1979a): Contextual Control of the Extinction of Conditioned Fear. *Learning and Motivation*, 10: 445-466.

- Bouton & Bolles (1979b): Role of the Contextual Stimuli in Reinstatement of Extinguished Fear. *Journal of Experimental Psychology: Animal Behavior Processes*. Vol. 19, 165-179.
- Bouton & King (1983): Contextual Control of the Extinction of Conditioned Fear: Tests for the Associative Value of the Contexts. *Journal of Experimental Psychology: Animal Behavior Processes*, Vol. 9, 248-265.
- Bouton & Nelson (1994): Context-Specificity of Target versus Feature Inhibition in a Feature-Negative Discrimination. *Journal of Experimental Psychology: Animal Behavior Processes*, Vol. 20, 51-65.
- Bouton & Nelson (1998): Mechanisms of Feature-Positive and Feature-Negative Discrimination Learning in an Appetitive Conditioning Paradigm. *En Occasion Setting: Associative Learning and Cognition in Animals*. American Psychological Association, Washington, DC.
- Bouton & Peck (1989): Contexts Effects on Conditioning , Extinction and Reinstatement in an Appetitive Conditioning Preparation. *Animal Learning and Behavior*, 17: 188-198.
- Bouton & Ricker (1994): Renewal of Extinguished Responding in a Second Context. *Animal Learning and Behavior*, 22: 317-324.
- Bouton & Swartzentruber (1989): Slow Reacquisition Following Extinction: Context, Encoding and Retrieval Mechanisms. *Journal of Experimental Psychology: Animal Behavior Processes*, Vol. 15, No. 1, 45-53.
- Bouton (1993): Context, Time, and Memory Retrieval in the Interference Paradigms of Pavlovian Learning. *Psychological Bulletin*, 1993, Vol. 114, No. 1, 80-99.
- Bouton (2002): Context, Ambiguity and Unlearning: Sources of Relapse after Behavioral Extinction. *Biological Psychiatry*, 52: 976-986.
- Bouton (2004): Context and Behavioral Processes in Extinction. *Learning and Memory*, 11:485–49.

- Bouton, García-Gutierrez, Zilsky & Moody (2006): Extinction in Multiple Contexts does not Necessarily Make Extinction less Vulnerable to Relapse. *Behavior Research and Therapy*, 44, 983–994.
- Bouton, Westbrook, Corcoran & Maren (2006): Contextual and Temporal Modulation of Extinction: Behavioral and Biological Mechanisms. *Biological Psychiatry*, 60: 352-360.
- Bouton, Woods & Pineño (2004): Occasional Reinforced Trials During Extinction can slow the Rate of Rapid Reacquisition. *Learning and Motivation*, 35:371–390.
- Bouton, Woods, Sunsay, & García-Gutierrez (2006): Counteracting the Context Dependence of Extinction: Relapse and Test of some Relapse Prevention Methods. In *Fear and learning: Basic science to clinical application*. Washington, DC: American Psychological Association.
- Brooks & Bouton (1993): A Retrieval Cue for Extinction Attenuates Spontaneous Recovery. *Journal of Experimental Psychology: Animal Behavior Processes*, 1993, Vol. 19, No. 1, 77-89
- Brooks & Bouton (1994): A Retrieval Cue for Extinction Attenuates Response Recovery (Renewal) Caused by a Return to the Conditioning Context. *Journal of Experimental Psychology: Animal Behavior Processes*, 1994, Vol. 20, No. 4, 366-37.
- Brooks & Bowker (2001): Further Evidence that Conditioned Inhibition is not the Mechanism of an Extinction Cue's Effect: A Reinforced Cue Prevents Spontaneous Recovery. *Animal Learning and Behavior*, 29(4), 381-388.
- Brooks (2000): Recent and Remote Extinction Cues Reduce Spontaneous Recovery. *Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 53(B), 25-58.
- Brooks (2005): Alcohol Ataxia Tolerance: Extinction Cues, Spontaneous Recovery, and Relapse. *International Journal of Comparative Psychology*, 18, 141-153.
- Brooks, Palmatier, García & Johnson (1999): An Extinction Cue Reduces Spontaneous Recovery from a Conditioned Taste Aversion. *Animal Learning and Behavior*, 27(1), 77-88.



- Brooks, Vaughn, Freeman & Woods (2004): An Extinction Cue Reduces Spontaneous Recovery of Ataxic Ethanol Tolerance in Rats. *Psychopharmacology*, 176: 256-265.
- Chelonis, Carlton, Hart & Schachtman (1999): Attenuation of the Renewal Effect by Extinction in Multiple Contexts. *Learning and Motivation*, 30, 1-14.
- Collins & Brandon (2002): Effects of Extinction Context and Retrieval Cues on Alcohol Cue Reactivity Among Nonalcoholic Drinkers. *Journal of Consulting and Clinical Psychology*, 70(2), 390-397.
- Compas & Gottlib (2001): *Psychotherapy: Behavioral and Cognitive Approaches*. En *Introduction to Clinical Psychology: Science and Practice*, 2002, McGraw Hill.
- Conklin (2006): Environments as Cues to Smoke: Implications for Human Extinction-Based Research and Treatment. *Experimental and Clinical Psychopharmacology*, 14(1), 12-19.
- Crombag & Shaham (2002): Renewal of Drug Seeking by Contextual Cues after Prolonged Extinction in Rats. *Behavioral Neuroscience*, 116(1), 169-173.
- Denniston, Chang & Miller (2003): Massive Extinction Treatment attenuates Renewal effect. *Learning and Motivation*, 34, 68-86.
- Devenport (1998): Spontaneous Recovery Without Interference: Why Remembering is Adaptive. *Animal Learning and Behavior*, 26(2), 172-181.
- Dibbets, Havermans & Arntz (2008): All we need is a cue to remember: The effect of an extinction cue on renewal. *Behavior Research and Therapy*, 46, 1070–1077.
- Drummond, Cooper & Glautier (1990): Conditioned Learning in Alcohol Dependence: Implications for Cue Exposure Treatment. *Addiction*, 85(6), 725-743.
- Gunther, Denniston & Miller (1998): Conducting exposure treatment in multiple contexts can prevent relapse. *Behavior Research and Therapy*, 36, 75-91.
- Hall & Mondragón (1998): Contextual Control as Occasion Setting. En *Occasion Setting: Associative Learning and Cognition in Animals*. American Psychological Association, Washington, DC.

- Hall, Blair & Artigas (2006): Associative Activation of Stimulus Representation Restores Lost Salience: Implications for Perceptual Learning. *Journal of Experimental Psychology: Animal Behavior Processes*, 32(2), 145-155.
- Holland (1989): Transfer of Negative Occasion Setting and Conditioned Inhibition Across Conditioned and Unconditioned Stimuli. *Journal of Experimental Psychology: Animal Behavior Processes*, 15(4), 311-328.
- Holland, Bashaw & Quinn (2002): Amount of Training and Stimulus Salience affect Associability Changes in Serial Conditioning. *Behavioral Processes*, 59, 169-183.
- Huff, Hernandez, Blanding & LaBar (2009): Delayed Extinction Attenuates Conditioned Fear Renewal and Spontaneous Recovery in Humans. *Behavioral Neuroscience*, 123(4), 834-843.
- Miller & Escobar (2002): Associative Interference Between Cues and Between Outcomes Presented Together and Presented Apart: An Integration. *Behavioral Processes*, 57, 163-185.
- Mineka & Sutton (2006): Perspectives on Learning Contemporary Theories of the etiology of Fears and Phobias. *Fear and learning: Basic science to clinical application*. Washington, DC: American Psychological Association.
- Neumann, Lipp & Cory (2006): Conducting Extinction in Multiple Contexts does not Necessarily Attenuate the Renewal of Shock Expectancy in a Fear-conditioning Procedure with Humans. *Behavior Research and Therapy*, 45, 385–394.
- Pavlov (1927): *Conditioned Reflexes*. Ercilla, Santiago (1988).
- Rescorla & Wagner (1972): A Theory of Pavlovian Conditioning: Variations in the Effectiveness of Reinforcement and Nonreinforcement, *Classical Conditioning II*, A. H. Black and W. F. Prokasy, Eds., pp. 64-99. Appleton-Century-Crofts.
- Rescorla (1988): Pavlovian Conditioning: It's not What You Think it is. *American Psychologist*, 4, 151-160.
- Rescorla (1993): Preservation of Response-Outcome Associations through Extinction. *Animal Learning and Behavior*, 21(3), 238-245.

- Rescorla (1996): Spontaneous Recovery after Training with Multiple Outcomes. *Animal Learning and Behavior*, 24(1), 11-18.
- Rescorla (2004): Spontaneous Recovery Varies Inversely With the Training-Extinction Interval. *Learning and Behavior*, 32, 401-408.
- Ricker & Bouton (1996): Reacquisition Following Extinction in Appetitive Conditioning. *Animal Learning and Behavior*, 24: 423-436.
- Rosas & Bouton (1996): Spontaneous Recovery After Extinction of a Conditioned Taste Aversion. *Animal Learning and Behavior*, 24(3), 341-348.
- Rosas & Bouton (1998): Context Change and Retention Interval Can Have Additive, Rather than Interactive, Effects after Taste Aversion Extinction. *Psychonomic Bulletin Review*, 5: 79-83.
- Schmajuk & Holland (1998): Occasion Setting: Associative Learning and Cognition in Animals. American Psychological Association, Washington, DC.
- Shanks & Dickinson (1987): Associative accounts of causality judgment. En G. H. Bower (Ed.), *The Psychology of Learning and Motivation* (Vol. 21, pp. 229-261). New York: Academic Press.
- Siegel & Ramos (2002): Applying Laboratory Research. Drug Anticipation and the Treatment of Drug Addiction. *Experimental and Clinical Psychopharmacology*, 10, 162-183.
- Vansteenwegen, Vervliet, Hermans, Beckers, Baeyens & Eelen (2006): Stronger Renewal in Human Fear Conditioning When Tested With an Acquisition Retrieval Cue than With an Extinction Retrieval Cue. *Behavior Research and Therapy*, 44, 1717-1725.
- Vansteenwegen, Vervliet, Iberico, Baeyens, van der Bergh & Hermans (2007): The repeated confrontation with videotapes of spiders in multiple contexts attenuates renewal of fear in spider-anxious students. *Behavior Research and Therapy*, 45, 1169–1179.
- Wasserman & Miller (1997): What's elementary about associative learning. *Annual Review of Psychology*, 48, 573-607.

Woods & Bouton (2007): Occasional reinforced responses during extinction can slow the rate of reacquisition of an operant response. *Learning and Motivation*, 38, 56–74.