



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
PROGRAMA DE MAESTRÍA Y DOCTORADO EN PSICOLOGÍA
ANÁLISIS EXPERIMENTAL DE LA CONDUCTA

EFFECTO DE LOS INTERVALOS ENTRE ENSAYOS
SOBRE EL CONDICIONAMIENTO
CONTEXTUAL

TESIS
QUE PARA OPTAR POR EL GRADO DE:
DOCTOR EN PSICOLOGÍA

PRESENTA:
RODRIGO CARRANZA JASSO

TUTOR PRINCIPAL: DRA. LIVIA SÁNCHEZ CARRASCO, *FACULTAD DE PSICOLOGÍA, U.N.A.M.*
TUTOR ADJUNTO: DR. JAVIER NIETO GUTIÉRREZ, *FACULTAD DE PSICOLOGÍA, U.N.A.M.*
TUTOR EXTERNO: DR. GONZALO P. URCELAY BADARIOTTI, *PROGRAMA DE MAESTRÍA*
Y DOCTORADO EN PSICOLOGÍA

SINODALES: DR. FLORENTE LÓPEZ RODRÍGUEZ, *FACULTAD DE PSICOLOGÍA, U.N.A.M.*
DRA. ROSALVA CABRERA CASTAÑÓN, *FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES*
IZTACALA, U.N.A.M.

ESTA TESIS FUE FINANCIADA POR LA BECA DE POSGRADO NACIONAL DE CONACYT
NÚMERO 249617 Y POR EL PROYECTO PAPIIT IN307413.

MÉXICO, D.F., OCTUBRE, 2014.



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
PROGRAMA DE MAESTRÍA Y DOCTORADO EN PSICOLOGÍA
ANÁLISIS EXPERIMENTAL DE LA CONDUCTA

EFECTO DE LOS INTERVALOS ENTRE ENSAYOS
SOBRE EL CONDICIONAMIENTO
CONTEXTUAL

TESIS
QUE PARA OPTAR POR EL GRADO DE:
DOCTOR EN PSICOLOGÍA

PRESENTA:
RODRIGO CARRANZA JASSO

TUTOR PRINCIPAL: DRA. LIVIA SÁNCHEZ CARRASCO, *FACULTAD DE PSICOLOGÍA, U.N.A.M.*
TUTOR ADJUNTO: DR. JAVIER NIETO GUTIÉRREZ, *FACULTAD DE PSICOLOGÍA, U.N.A.M.*
TUTOR EXTERNO: DR. GONZALO P. URCELAY BADARIOTTI, *DEPARTMENT OF PSYCHOLOGY*
AND BCNI, UNIVERSITY OF
CAMBRIDGE.

SINODALES: DR. FLORENTE LÓPEZ RODRÍGUEZ, *FACULTAD DE PSICOLOGÍA, U.N.A.M.*
DRA. ROSALVA CABRERA CASTAÑÓN, *FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES*
IZTACALA, U.N.A.M.

ESTA TESIS FUE FINANCIADA POR LA BECA DE POSGRADO NACIONAL DE CONACYT
NÚMERO 249617 Y POR EL PROYECTO PAPIIT IN307413.

MÉXICO, D.F., OCTUBRE, 2014.

AGRADECIMIENTOS

A mi familia y amigos por todo el apoyo y las palabras de aliento que siempre saben darme cuando las necesito.

A Livia por ser una gran tutora, investigadora y profesora; pero sobre todo, una invaluable amiga.

A mi Comité Tutoral y a mis Sinodales por su valiosas aportaciones y criticas al presente trabajo.

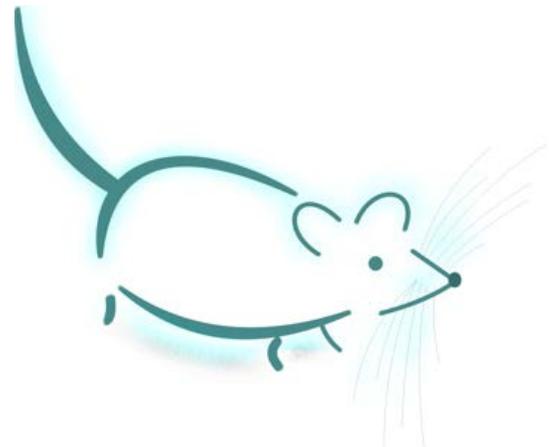
A mis compañeros del Laboratorio de Mecanismos Cognitivos y Neuronales del Aprendizaje por su ayuda en la realización de esta obra, que se fue nutriendo con sus consejos, sugerencias y apoyo.

A Alexis Martínez Ramírez, Alma Delia Pérez López y Arlette Carrillo Sulub por su colaboración en la conducción de las sesiones experimentales.

A la UNAM y a sus académicos porque sin su aportación, mi persona al igual que miles de mexicanos, no tendríamos la oportunidad, los conocimientos y la experiencia necesarios para ser los profesionales que nuestro país tanto necesita.

Al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología por haber financiado mis estudios de posgrado mediante el Programa Nacional de Becas de Posgrado, con la beca número 249617.

Y sobre todo, a los sujetos experimentales no humanos por su participación forzada; quienes aún sin ser conscientes de su aportación (según indica la evidencia), resultan indispensables en nuestra disciplina y sin ellos nuestro entendimiento de los procesos psicológicos no hubiera llegado tan lejos.



ÍNDICE

RESUMEN.....	1
INTRODUCCIÓN.....	2
¿Qué se Considera como Contexto?.....	2
¿Cómo el Contexto Modula el Comportamiento?.....	3
Configuradores de Ocasión	3
<i>Configuradores de Ocasión y el Modelo de Interferencia</i>	4
Renovación Contextual	5
El Contexto como Estímulo: Modelo de Rescorla & Wagner	7
Efecto de la Duración de los IEE en el Condicionamiento Contextual.....	9
El Papel Dual del Contexto	11
Efecto de Post-Adquisición	12
Efecto de la Duración de los IEE en la Extinción y Renovación de una Respuesta.	12
OBJETIVOS.....	14
EXPERIMENTO 1	16
Sujetos	16
Aparatos.....	16
Estímulos Contextuales	17
Procedimiento.....	17
Análisis de Datos.....	18
Resultados y Discusión	21
EXPERIMENTO 2.....	25
Sujetos	25
Aparatos.....	25
Procedimiento.....	25
Resultados y Discusión	27
EXPERIMENTO 3.....	32
Sujetos	32
Aparatos.....	32
Estímulos contextuales	33
Procedimiento.....	33

Resultados y Discusión	35
EXPERIMENTO 4.....	40
Sujetos	40
Aparatos.....	40
Procedimiento.....	41
Resultados y Discusión	42
DISCUSIÓN GENERAL	48
CONCLUSIONES.....	54
REFERENCIAS	56

RESUMEN

Se sabe que durante el condicionamiento clásico los organismos no sólo aprenden sobre el valor predictivo del estímulo condicionado (EC), sino también sobre el contexto donde se da el condicionamiento. Asimismo, existe evidencia de que el contexto puede funcionar como un estímulo discreto o como un configurador de ocasión dependiendo de la duración de los intervalos entre ensayos (IEE) empleados en el condicionamiento. El presente trabajo se diseñó con el propósito de analizar el efecto de la duración de los IEE en la adquisición de una RC, su extinción y su posterior recuperación, para ello se diseñaron cuatro experimentos. El Experimento 1 evaluó el efecto de la duración de los IEEs en la dependencia contextual de una RC a través de un diseño de renovación ABA. En este experimento no fue posible replicar el efecto de renovación ABA. El Experimento 2 analizó el efecto de la pre-exposición a los contextos en la dependencia contextual de un RC. La adición de dicha fase de pre-exposición resultó en la replicación del efecto de renovación ABA. El Experimento 3 buscó demostrar de manera directa que las respuestas durante los IEEs son resultado del condicionamiento contextual al someter al contexto a extinción. Los resultados obtenidos muestran extinción de las respuestas durante el IEE cuando el contexto fue sometido a extinción. El experimento 4 tuvo como objetivo explorar el efecto que tendrían diferentes historias de reforzamiento durante la fase de pre-exposición contextual sobre el condicionamiento contextual en las fases subsecuentes (adquisición, extinción y prueba). Este experimento mostró que la historia de reforzamiento durante la pre-exposición contextual tiene un gran impacto en el subsecuente condicionamiento al EC como al Contexto. Se discutirán los hallazgos en función de las teorías de Rescorla & Wagner y de Bouton, entre otras, así como la relevancia teórica de los presentes hallazgos.

Palabras Clave: Condicionamiento Pavloviano, Intervalos entre Ensayos, Contexto, Renovación Contextual, Pre-exposición Contextual.

INTRODUCCIÓN

El propósito del presente trabajo es analizar el papel del contexto durante la adquisición, extinción y recuperación de una RC, por tanto, se analizarán los factores que determinan el rol del contexto durante estas fases, así como sus efectos en la recuperación de información. Por ejemplo, se sabe que bajo ciertas circunstancias el contexto puede facilitar la recuperación de información (e.g. recuerdo dependiente de estado), mientras que en otras ocasiones puede interferir con la recuperación de información adquirida recientemente (e.g. renovación contextual). Por tanto, a continuación se definen las características que componen al contexto, se describen algunos factores que afectan el aprendizaje sobre el contexto y algunas teorías que consideran al contexto como un elemento importante para la recuperación de información.

¿Qué se Considera como Contexto?

Aunque resulta evidente que en los procedimientos de condicionamiento clásico e instrumental el emparejamiento del EC con el EI, así como el reforzamiento de una respuesta instrumental, ocurre dentro de un fondo de estímulos contextuales o contexto es difícil encontrar en la literatura una definición consensada de los mismos. Una definición operacional, a partir de las perspectivas funcionales y estructurales, consiste en considerar como contexto a todos los estímulos de fondo que son irrelevantes para la correcta ejecución de la tarea experimental y que son ignorados por los organismos hasta que la tarea se vuelve ambigua (Rosas, García-Gutiérrez, Abad, & Callejas-Aguilera, 2005). De esta forma se podría asumir que el contexto no es codificado por los organismos durante el primer aprendizaje que tienen en la manipulación experimental y es hasta el segundo aprendizaje (i.e. aprendizaje ambiguo) que el contexto es codificado. Adicionalmente, es importante señalar que a diferencia de los estímulos discretos o fásicos (ver Dickinson, 1984) empleados normalmente dentro del condicionamiento (i.e. EC y EI o consecuencia), el contexto suele ser visto como un estímulo continuo o tónico presente durante toda la sesión experimental y que en la mayoría de los experimentos en los que se realizan manipulaciones contextuales se les refiere con letras, por lo que se denominan Contexto A, B, C, D, etc.

Desde una perspectiva más reciente, Maren, Phan y Lieberzon (2013) definen el contexto como el marco interno (cognitivo y hormonal) y externo (ambiental y social) en el cual operan los procesos psicológicos. Dicho marco establece contingencias, ubicaciones espaciales, condiciones necesarias y circunstancias especiales para estímulos salientes y rastros de memoria. En general, todas las definiciones empleadas para establecer el contexto comparten 2 características generales: la primera es su naturaleza compuesta a causa de la variedad de estímulos que lo forman y la segunda es que el contexto es empleado por los organismos para dar sentido o desambiguar las relaciones que aprenden sobre su entorno. A pesar de este consenso, existe evidencia que demuestra que el contexto también puede establecer asociaciones directas con otros estímulo (e.g. Rescorla & Durlach, 1987). Por lo tanto, desde nuestra perspectiva se puede definir al contexto como el conjunto de estímulos, tanto fásicos como tónicos, de modalidades físicas, temporales, interoceptivas, cognitivas, medioambientales y sociales que los organismos pueden percibir como fondo y están presentes en el aparato cognitivo durante el aprendizaje de una asociación entre dos eventos específicos, la cual es establecida mediante contingencias predictivas programadas por los experimentadores y/o investigadores. Adicionalmente, creemos que el contexto no estará restringido a la función de dar sentido o desambiguar relaciones aprendidas en el ambiente, y por lo tanto también podrá establecer relaciones directas con otros eventos o estímulos relevantes para el organismo.

¿Cómo el Contexto Modula el Comportamiento?

Actualmente, existe evidencia de que el contexto puede ejercer control sobre la conducta de dos maneras. La primera de ellas como un estímulo capaz de modular la activación de asociaciones binarias (i.e. configurador de ocasión) y la segunda, como un estímulo simple que compite con otros estímulos presentes para establecer asociaciones directas con el EI o la consecuencia (i.e. estímulo competitivo). A continuación se describe la evidencia y las teorías relacionadas con estas propuestas.

Configuradores de Ocasión

Un configurador de ocasión se refiere a un estímulo con el potencial para clarificar el valor predictivo de un estímulo ambiguo, técnicamente hablando un configurador de

ocasión modula las respuestas ante un EC que ha sido reforzado cuando se presenta simultáneamente el configurador de ocasión y el EC (Miller & Oberling, 1998). Por tanto, un configurador de ocasión positivo (i.e. discriminación de la característica positiva) señala que el EC irá seguido del EI, mientras que un configurador de ocasión negativo (i.e. discriminación de la característica negativa) señala que la presentación del EC no resultará en la presentación del EI.

Se ha sugerido que durante la extinción el contexto adquiere la capacidad de modular, como un configurador de ocasión, las asociaciones establecidas durante esta fase. Por ejemplo, Bouton (1993) propone que durante la extinción el EC adquiere un significado diferente al establecido en la adquisición, por lo que durante la extinción el significado del EC se torna “ambiguo”, ya que predice tanto la ausencia como la presencia del EI. Sin embargo, la presencia de ambigüedad en el significado del EC produce que la asociación de extinción sea modulada por el contexto, de la misma forma en que lo hace un configurador de ocasión. Así, la ejecución observada durante una fase de prueba con el EC dependerá del contexto que esté presente. Como puede observarse el procedimiento de extinción puede ser caracterizado como un procedimiento de discriminación de la característica negativa (i.e. el EC es la clave y el contexto de extinción se convierte en la clave negativa) ya que en dichos procedimientos el EC tiene una historia mixta de reforzamiento y no reforzamiento.

Configuradores de Ocasión y el Modelo de Interferencia

Dentro del aprendizaje asociativo el estudio de fenómenos de interferencia como la extinción, el contracondicionamiento y la inhibición latente, entre otros han capturado la atención de varios investigadores, porque permiten analizar los mecanismos que subyacen a la extinción, la recuperación de información y el condicionamiento contextual. A la fecha se sabe que los fenómenos de interferencia (i.e. Proactiva y Retroactiva), se ven afectados por el simple paso del tiempo, así como por las señales contextuales. Por lo que, Miller y Matzel (1988) han sugerido que los fenómenos de interferencia ocurren cuando el sujeto emite la respuesta y no cuando adquiere la información.

Uno de los modelos más exitosos desarrollado para explicar los fenómenos de interferencia fue propuesto por Bouton (1993), este modelo asume que durante las distintas fases de condicionamiento el organismo almacena en memoria una representación del EC y

el EI, así como la relación existente entre ellos. Sin embargo, en algún momento del entrenamiento el EC se vuelve ambiguo ya que predice dos diferentes consecuencias, es en ese momento que los sujetos representan el contexto para resolver la ambigüedad. Por tanto, la disponibilidad de las asociaciones dependerá de la similitud entre las condiciones presentes en el momento en que el EC comenzó a ser ambiguo y aquellas presentes en la fase de prueba. Adicionalmente, Bouton señala que el simple paso del tiempo también produce cambio contextual, es decir, a medida que transcurre el tiempo el contexto proporcionado por las claves internas y externas es propenso a cambiar, de forma que el paso del tiempo indirectamente produce un cambio gradual del contexto.

Específicamente, para el presente trabajo el modelo de recuperación de información hace dos predicciones importantes. Primero, se observará renovación cuando la prueba se conduzca en un contexto diferente al de extinción sin importar si el organismo ha tenido alguna experiencia en el contexto de prueba (ver la siguiente sección para una explicación de los distintos diseños de renovación). Y la segunda, asume que el contexto no será atendido durante la fase de adquisición por lo que las asociaciones establecidas serán independientes del contexto, dado que no existe ambigüedad que dé valor informativo al contexto. Por lo tanto, el modelo asume que durante el primer aprendizaje (i.e. adquisición) el contexto no deberá adquirir ningún tipo de propiedad asociativa, ya sea excitatoria/inhibitoria o configuradora, sin importar las distintas manipulaciones procedimentales que se hagan en este primer aprendizaje. En otras palabras el modelo de Bouton asume que el contexto sólo modulara la asociación EC-no EI durante la extinción para desambiguar el significado del EC. Consistentemente, cuando se continúa la extinción, mientras se retira a los sujetos del contexto de extinción, se observa la recuperación de la respuesta extinguida (Bouton & Bolles, 1979; Bouton & Ricker, 1994) y se conoce a este fenómeno como Renovación Contextual.

Renovación Contextual

La renovación contextual se observa comúnmente en procedimientos que constan de tres fases: Adquisición, Extinción y Prueba. En la fase de Adquisición, que se conduce en el Contexto A, se establece una contingencia experimental específica entre un EC y un EI que aumenta la ocurrencia de la RC en presencia del EC. Después, en la fase de Extinción, que

se conduce en el Contexto A o B, se presenta el EC en ausencia del EI. Finalmente, en la fase de prueba se continúa el procedimiento de extinción en el Contexto B, A o C. Derivado de los distintos contextos en los que se conducen las fases de este procedimiento se pueden identificar tres tipos de diseño (i.e. ABA, ABC y AAB), dónde se observa renovación, así como dos diseños de control dónde no se observa renovación (i.e. AAA y ABB). En la renovación ABA, la fase de adquisición se conduce en el Contexto A, la extinción en el Contexto B y la prueba en el Contexto A. En la renovación AAB, las fases de adquisición y extinción se conducen en el Contexto A, mientras la prueba se realiza en el Contexto B. Finalmente, las tres fases correspondientes a la renovación ABC se conducen en tres contextos diferentes.

De acuerdo con Bouton (1993) la renovación contextual ocurre cuando la extinción se continúa en un contexto diferente al de extinción, por lo que se espera observar la recuperación de la respuesta siempre que la fase de prueba se conduzca en un contexto diferente al de extinción (i.e. ABA, AAB y ABC). Este fenómeno en sus distintos diseños constituye una muestra clara de que la extinción es un fenómeno que presenta una alta dependencia contextual.

Dado que el presente estudio abordará la importancia de elementos temporales en la extinción y renovación de respuestas apetitivas, es importante describir la evidencia, presentada por Bouton y cols. (Bouton & García-Gutiérrez, 2006; Bouton & Hendrix, 2011), la cual muestra que la duración de los IEE puede funcionar también como un estímulo contextual. En estos estudios se ha encontrado que la duración de los IEE puede establecer asociaciones como lo hacen otros estímulos. Así, un IEE corto funciona como un elemento “A” mientras que un IEE largo corresponde a la unión de 2 elementos “A” y “B”. De esta manera, los elementos temporales que conforman los IEE pueden entablar asociaciones como las que establecen los estímulos contextuales convencionales. Esta aproximación teórica a los datos proporcionados por Bouton y cols. se conoce como hipótesis de elementos temporales y sostiene que el paso del tiempo durante el IEE puede representar una secuencia de elementos hipotéticos (A-B-C-D...). Esta hipótesis está basada en una conceptualización de Desmond y Moore (1988) la cual establece que los elementos temporales son secuenciales y se traslapan entre sí. Por lo tanto, proponen que un IEE corto terminaría en el estímulo A y un IEE largo terminaría en el estímulo AB dado que

el elemento B se agregaría al estímulo A al final del intervalo largo. En una vasta serie de experimentos, Bouton y cols. exploran esta hipótesis mediante la implementación de procedimientos de discriminación positiva y negativa al rasgo. De acuerdo a esta hipótesis, reforzar un EC (i.e. un tono de 10 s de duración) tras el paso de un IEE corto pero no hacerlo después de un IEE largo se consideraría discriminación negativa al rasgo (A+/AB-) mientras que reforzar tras un IEE largo y no hacerlo tras un IEE corto correspondería a una discriminación positiva al rasgo (A-/AB+). Los resultados obtenidos en diversos diseños experimentales, empleando distintos parámetros temporales (e.g. 1 vs. 4 min o 4 vs. 16 min) concuerdan con la hipótesis de elementos temporales, ya que siempre se observó una asimetría en la velocidad de adquisición de estas discriminaciones en favor de los grupos donde se reforzaba el IEE largo y no el IEE corto en contraste con los grupos donde la discriminación temporal era la opuesta. Bouton y cols. explican que estos resultados coinciden con lo que se observa cuando se entrenan discriminaciones positivas y negativas al rasgo, donde existe mayor facilidad para aprender las discriminaciones positivas al rasgo en comparación con las discriminaciones negativas al rasgo. Estos datos muestran que fenómenos contextuales pueden jugar un papel importante en el aprendizaje aun desde la fase de adquisición.

A pesar de que el modelo de recuperación de información (Bouton, 1993) sugiere que durante la adquisición no se observa dependencia contextual existe evidencia adicional que muestra el papel modulador del contexto durante la adquisición. Una posible explicación a este resultado sugiere que el contexto puede establecer asociaciones directas con el EI, como el modelo de Rescorla y Wagner.

El Contexto como Estímulo: Modelo de Rescorla & Wagner

Robert Rescorla y Allan Wagner propusieron uno de los modelos de aprendizaje más influyente (Rescorla & Wagner, 1972; Wagner & Rescorla, 1972), el cual asume que la fuerza asociativa que adquiere un determinado EC en un ensayo particular depende de la fuerza asociativa previa de todas las claves o estímulos presentes en el ensayo. Si la fuerza asociativa previa es baja, la habilidad del reforzamiento para producir un incremento en la fuerza asociativa de los estímulos será alta, mientras que si la fuerza asociativa en su conjunto es alta, el reforzamiento será menos efectivo en incrementar la fuerza asociativa

de los estímulos. De forma similar, si la fuerza asociativa de los estímulos es alta, la capacidad del no-reforzamiento para producir un decremento en la fuerza asociativa de los estímulos presentes será alta, mientras que si la fuerza asociativa es baja, el efecto del no-reforzamiento se verá reducido. Un elemento que impulsó a Rescorla y Wagner a proponer su modelo fue la noción de “sorpresividad” introducida por Kamin (1969). Kamin sugirió que el condicionamiento ocurrirá solamente cuando el EI es sorpresivo de alguna forma para el organismo. Una forma más cognitiva de expresar esta noción es que los organismos sólo aprenden cuando los eventos violan sus expectativas. Algunas expectativas se basan en eventos que siguen a un conjunto de estímulos. Las expectativas desencadenadas por ese conjunto, así como por los estímulos que lo forman, solamente se modifican cuando los eventos consecutivos no coinciden con las expectativas que el conjunto genera.

Un punto importante a considerar respecto a la interacción entre estímulos que el modelo permite hacer para abordar los estímulos compuestos es que el EC sucede inmerso en una mezcla de estímulos de fondo (i.e. el ambiente experimental o la cámara de condicionamiento). Así, una forma de conceptualizar la ocurrencia del EC es como un evento que transforma el estímulo de fondo, Y, en un estímulo de fondo + EC, XY. De esta manera se puede asumir que estos estímulos de fondo (i.e. contexto) en los cuales se encuentra inmerso el organismo durante el aprendizaje también pueden adquirir fuerza asociativa al igual que el EC. Por tanto, cuando se presenta el EC seguido del EI, el contexto compite con él para ganar fuerza asociativa (Miller & Matzel, 1988; Miller & Schachtman, 1995; Rescorla & Wagner, 1972; Wagner, 1981). Este condicionamiento por parte de dichos estímulos de fondo que compiten con el EC por obtener el control de la RC es conocido como condicionamiento contextual.

Consistente con esta propuesta del modelo de Rescorla y Wagner existe evidencia que muestra que el nivel de condicionamiento de un EC, está determinado por el nivel de condicionamiento del contexto (Urushihara & Miller, 2009). Así, entre mayor sea el condicionamiento al contexto, menor será el condicionamiento al EC y a la inversa. Una de las variables que se sabe afecta el condicionamiento contextual es la duración de los IEE.

Efecto de la Duración de los IEE en el Condicionamiento Contextual

Gibbon y Balsam (1981) han sugerido que la duración de los IEE juega un papel importante en la fuerza de las asociaciones EC-EI y Contexto-EI, por lo tanto estos autores proponen que durante los ensayos de condicionamiento se establecen asociaciones entre el EC y el EI, y entre el contexto y el EI, ya que ambos se encuentran presentes cuando ocurre el EI; mientras que en los IEE la asociación Contexto-EI se extingue, ya que en estos intervalos únicamente se presenta el contexto. En consecuencia, cuando la duración de los IEE es corta existirá mayor condicionamiento al contexto, mientras que con intervalos de mayor duración habrá menor condicionamiento contextual. Adicionalmente, la fuerza asociativa del EC se verá afectada por esta interacción entre el contexto y el EI, de manera que con IEE corto existirá mayor competencia entre Ctxt y EC para asociarse con el EI y con IEE largos el EC tendrá mayor fuerza asociativa debido a la extinción que sufre el contexto en estos intervalos (Rescorla & Wagner, 1972).

Consistentemente, Sunsay y Bouton (2008) reportaron resultados empleando un procedimiento de condicionamiento apetitivo. En dicho experimento, expusieron a ocho grupos de ratas a presentaciones de un tono seguido de alimento. En el entrenamiento de cada grupo se empleó un IEE diferente (i.e. 60, 120, 180, 240, 480, 960, 1440 y 1920s) y en cada una de las 16 sesiones de adquisición se presentaron cuatro ensayos tono-comida. En la siguiente fase, que estuvo vigente durante dos días, se expuso a todos los sujetos solamente al contexto con la intención de extinguir la fuerza asociativa adquirida por éste y así igualar la respuesta en el periodo previo al ensayo. Finalmente, se dio a los grupos una sesión de prueba con 4 presentaciones del EC, en ausencia del EI. Los IEE empleados en esta fase fueron los mismos que aquellos utilizados en la fase de adquisición para cada grupo. Durante todo el experimento, se contabilizaron las entradas al comedero registradas durante el EC y durante los últimos 30s del IEE (i.e. pre-EC). Los resultados obtenidos en la fase de prueba mostraron mayor resistencia a la extinción cuando el EC se entrenó con IEE largos (i.e. mayor a 240s), que cuando se entrenó con IEE cortos. También se encontró una tendencia decreciente en el número de entradas al comedero durante el pre-EC conforme incrementaba la duración de lo IEE. Así, los autores concluyeron que la disminución en el nivel de las respuestas en el pre-EC refleja la disminución de la fuerza de la asociación entre el contexto y el EI.

También, Mustaca, Gabelli, Papini y Balsam (1991), propusieron un experimento para determinar si se obtendría mayor condicionamiento contextual empleando ensayos agrupados o ensayos espaciados. De acuerdo al modelo de Rescorla y Wagner (1972), se esperaría obtener mayor condicionamiento contextual con ensayos agrupados. Para determinarlo, emplearon un diseño experimental en el cual se entrenó a 12 ratas en 2 contextos distintos. En cada contexto se les entregó alimento en distintos programas de reforzamiento de tiempo variable (TV). Estos contextos fueron contrabalanceados así como el orden de entrenamiento entre los dos programas de reforzamiento fue aleatorizado. Los programas de reforzamiento empleados fueron un TV 30s y un TV 180s. Los datos obtenidos por Mustaca y colaboradores (1991) mostraron mayores niveles de RC en el contexto donde se empleó TV 30s que en el que se empleó TV 180s. Por lo tanto, se comprobó que permitir menor exposición al contexto en ausencia del EI llevó al contexto a adquirir mayor fuerza asociativa. De esta manera, el contexto en el que se empleó el TV 30s tuvo menos oportunidad de extinguir la asociación excitatoria Ctxt-EI en comparación con el contexto donde se empleó el TV 180s. Estos datos amplían la evidencia a favor de que el contexto parece competir con el EC para adquirir fuerza asociativa y que por lo tanto se comporta como un EC más. Otra manera de comprender porque los IEEs cortos generan mayor condicionamiento contextual que los IEEs largos es desde la perspectiva del nivel de contingencia que tendrá el contexto como estímulo predictor de la llegada del EI (Rescorla, 1967, 1968). Teniendo en cuenta el tiempo en que el contexto está presente sin reforzamiento durante los IEEs como presentaciones del estímulo contextual, es posible asumir que mientras más largos sean dichos IEEs, menor será la contingencia entre los estímulos contextuales y el EI, por lo que el condicionamiento contextual será menor. Por otro lado, mientras más cortos sean los IEEs empleados, mayor será la contingencia entre el contexto y el EI, lo cual generará mayor condicionamiento contextual.

Como hemos visto hasta ahora, las dos interpretaciones del contexto, como clave o como configurador, tienen apoyo considerable en evidencia empírica contrastante. Pero recientemente se ha propuesto una visión conciliadora sobre ambas propuestas, la cual se describe a continuación.

El Papel Dual del Contexto

El interés en el estudio del contexto surgió en parte a partir de los hallazgos que mostraban el papel configurador del contexto en la recuperación de la memoria. Recientemente, Urcelay y Miller (2010) realizaron una serie de experimentos donde analizaron la doble naturaleza del contexto y dejaron claro que una variable que determina la función del contexto en una tarea de aprendizaje dada es la duración del IEE. En un primer experimento, entrenaron a cuatro grupos de ratas en una tarea de pre-exposición al EI o en una de interferencia proactiva en la que manipularon la duración de los IEE (i.e. corto vs. largo). Los autores concluyeron que la duración del IEE mejora el efecto de pre-exposición al EI con IEE cortos, mientras el efecto de interferencia proactiva es más claro con IEE largos cuando las presentaciones del EI no son señaladas por ninguna clave, lo cual sugiere que el papel del contexto es diferente dependiendo de la duración del IEE. En los dos siguientes experimentos buscaron disociar estos dos roles del contexto. En el segundo experimento, decidieron emplear una manipulación que anticipaban afectaría el rol del contexto como clave pero no afectaría el rol de facilitador de memoria. La manipulación elegida por los autores fue la inhibición latente ya que se sabe que la exposición prolongada al contexto previa al entrenamiento causa un retraso en la adquisición del rol del contexto como clave pero no afecta su rol como configurador de ocasión. Los datos comprobaron que los grupos entrenados con interferencia proactiva mostraron niveles similares de respuesta ante la clave. Los grupos entrenados con pre-exposición al EI mostraron diferentes niveles de respuesta. Mientras que el grupo que sólo fue manipulado sin ser expuesto al contexto presentó niveles similares a los de los 2 grupos de interferencia proactiva, el grupo que fue expuesto al contexto previamente al entrenamiento mostró niveles mayores de respuesta. Finalmente, en el experimento tres los autores buscaron afectar el rol del contexto como configurador de memoria y no el rol como clave. Ellos decidieron interponer un intervalo de retención entre la fase uno y la fase dos del experimento ya que se sabe que interponer un intervalo de retención prolongado entre estas fases de la interferencia proactiva debilita este procedimiento mientras que no tiene efectos adversos sobre el procedimiento de pre-exposición al EI. Los autores sólo observaron atenuación del efecto de interferencia proactiva cuando se les impuso un intervalo de retención de 15 días pero no cuando el intervalo fue de 1 día. Por lo tanto, interponer un

intervalo de retención afecta exitosamente el rol del contexto como configurador de ocasión pero no el rol del contexto como clave competidora. En conclusión los hallazgos reportados por Urcelay y Miller (2010) sugieren que no es sólo durante la extinción que el contexto adquiere la capacidad de modular el comportamiento, si no también durante la adquisición. Consistentemente, existe un fenómeno que muestra el efecto del cambio de contexto en la ejecución de una respuesta, el cual se conoce como efecto post-adquisición.

Efecto de Post-Adquisición

Al hecho de que el cambio de contexto después de la adquisición cause un decremento abrupto en la respuesta se le conoce como efecto de post-adquisición del cambio contextual (Nakajima, Tanaka, Urushihara, & Imada, 2000). Este efecto se observa siempre que el organismo experimente adquisición en un contexto dado y que el contexto sea modificado o alterado al momento de comenzar la extinción. Una forma de explicar este efecto es asumiendo que el contexto de adquisición es codificado durante el entrenamiento y que al encontrar un contexto distinto durante la fase de extinción, los sujetos modifican más rápidamente su conducta a la nueva contingencia experimental, porque el recuerdo de la asociación previa se deteriora. Por lo tanto, para poder adaptar su conducta a las condiciones ambientales, es posible que los organismos pongan atención a los contextos aun cuando no resulten útiles en ese momento para resolver alguna inconsistencia o ambigüedad.

Como se hace evidente hasta ahora el contexto parece jugar un papel relevante en la recuperación de información, ya sea favoreciéndola o interfiriendo con ella. El interés principal del presente trabajo es analizar el efecto de la duración de los IEE en el condicionamiento contextual y recuperación de una respuesta apetitiva, para ello se empleó un procedimiento de renovación contextual, por lo que a continuación se describen algunos estudios que analizan el efecto de la duración de los IEE en dicho fenómeno.

Efecto de la Duración de los IEE en la Extinción y Renovación de una Respuesta.

Denniston, Chang y Miller (2003) diseñaron una serie de experimentos con el propósito de analizar el efecto de la distribución de ensayos en la renovación contextual ABA y ABC. En su primer experimento, utilizaron 48 ratas asignadas a 4 grupos que se

entrenaron en un procedimiento de condicionamiento de miedo y recibieron diferentes tratamientos durante la extinción. El grupo Ext-Many recibió 800 presentaciones no reforzadas del EC en el Contexto B, los grupos Ext-Mod y Ext-Mod-B recibieron 160 presentaciones no reforzadas del EC en el Contexto B y el grupo NoExt recibió exposición equivalente al Contexto B. Los resultados obtenidos mostraron que realizar la fase de adquisición en el contexto A y la fase de extinción con una experiencia moderada en el contexto B produjo una robusta RC cuando la prueba se realizó en un contexto asociativamente neutro, C (grupo Ext-Mod), pero no cuando la prueba se llevó a cabo en el contexto de extinción, B (grupo Ext-Mod-B), y de aun mayor importancia, el tratamiento masivo de extinción atenuó la respuesta condicionada cuando la prueba se realizó en el contexto C (grupo Ext-Many). Los autores indican que este efecto se explica porque el tratamiento masivo incrementa la generalización de la extinción a otros contextos.

El segundo experimento realizado por estos autores tuvo como propósito replicar el efecto del experimento previo empleando un diseño de renovación contextual ABA, ya que en este diseño se observa una renovación contextual más robusta y, por lo tanto, resulta de interés saber si el tratamiento masivo de extinción puede prevenir este tipo de renovación contextual, normalmente observada como consecuencia de probar la conducta en el contexto donde se realizó el condicionamiento excitatorio (Contexto A). Los resultados de este experimento replicaron los del anterior. Se encontró que realizando el entrenamiento de adquisición en el Contexto A y la experiencia moderada de extinción en el contexto B produjo una robusta RC cuando la prueba se realizó en el contexto A (grupo Ext-Mod), pero no cuando el tratamiento de extinción y la prueba se llevaron a cabo en el Contexto A (grupo Ext-Mod-A). Adicionalmente, el tratamiento masivo de extinción en el contexto B atenuó la respuesta condicionada cuando la prueba se realizó en el contexto A (grupo Ext-Many), lo cual sugiere que el tratamiento masivo de extinción incrementa la generalización de la extinción entre distintos contextos, aun cuando la prueba sea conducida en el mismo contexto que en aquel donde se proporcionó el entrenamiento excitatorio. Estos resultados desafían las interpretaciones de estudios previos (Bouton & Swartzentruber, 1989; N. Tamai & S. Nakajima, 2000) que fallaron en encontrar dicho efecto de atenuación. Es importante mencionar que este procedimiento proporcionó mucho más experiencia de extinción que los estudios de Bouton y Swartzentruber (1989) y Tamai y Nakajima (2000)

además de que esta experiencia se proporcionó de manera masificada. Asimismo, es importante notar, que en este tipo de experimentos el uso de ensayos agrupados y espaciados involucra cambios en el número total de ensayos, así como de la duración de los IEE.

OBJETIVOS

Existen puntos importantes sobre los roles que puede desempeñar el contexto en las distintas tareas de aprendizaje asociativo. Por un lado queda claro que el modelo de interferencia de Bouton (1993) y el rol de configurador que desempeña el contexto en este modelo han resultado ser muy útiles explicando las generalidades de los fenómenos de recuperación de información pero por otro lado existe vasta evidencia que sugiere que el contexto puede condicionarse como un EC y que el aprendizaje sobre dicho contexto no se restringe a la fase de extinción, como el modelo de Bouton predice. Por lo tanto, el propósito del presente estudio es explorar el efecto de los IEEs sobre el rol del contexto como EC empleando un procedimiento de renovación contextual ABA. Los hallazgos del presente estudio permitirán ampliar los resultados obtenidos por Urcelay y Miller (2010), así como encontrar la duración adecuada del IEE a fin de observar condicionamiento contextual en procedimientos de condicionamiento apetitivo. Asimismo, permitirán determinar si al menos este diseño de renovación puede ser explicado por el establecimiento de asociaciones Contexto – EI. Para ello, se proponen cuatro experimentos cuyos propósitos particulares se describen a continuación. El Experimento 1, permitirá determinar si la duración de los IEE afecta la adquisición, extinción y renovación de una respuesta pavloviana apetitiva, para ello se emplearán dos duraciones del IEE, en particular se espera un mayor nivel de renovación ABA en el grupo que será entrenado con IEE largos. A diferencia de experimentos piloto que hemos realizado, en este experimento empleamos los valores de IEE que en la literatura muestran efectos diferenciales de condicionamiento contextual (i.e. IEE corto de 50 s e IEE largo de 1440 s). En el Experimento 2 deseamos evaluar si la pre-exposición al contexto tiene un papel determinante en la expresión del efecto de renovación ABA en la presente tarea. En el Experimento 3 esperamos evaluar directamente el rol del contexto como clave o estímulo. Para ello, de forma simultánea a la extinción del EC, se expondrá a los sujetos una sesión

de extinción contextual a fin de extinguir la fuerza asociativa del contexto de adquisición. Si el contexto funciona como un estímulo la extinción del contexto atenuará el nivel de condicionamiento contextual (i.e. respuestas durante el pre-EC), mientras que si el contexto funciona como configurador de ocasión la ejecución no se verá alterada. Finalmente, en el Experimento 4 evaluaremos el efecto de reforzar en gran cantidad durante las sesiones de pre-exposición, de mantener el refuerzo empleado en los Experimentos 2 y 3 o el no reforzar en absoluto durante estas sesiones para explorar a profundidad el mecanismo involucrado en esta fase así como su efecto sobre el condicionamiento contextual.

EXPERIMENTO 1

El objetivo de este experimento fue evaluar el efecto de la exposición diferencial al contexto mientras transcurren distintos IEE durante la fase de adquisición en una preparación de renovación contextual ABA al usar valores cercanos a los reportados previamente en la literatura como valores idóneos para propiciar y evitar condicionamiento contextual respectivamente (e.g. Denniston et al., 2003; Mustaca et al., 1991; Rescorla & Durlach, 1987; Sunsay & Bouton, 2008; Urcelay & Miller, 2010).

Sujetos

Se utilizaron 48 ratas, 6 machos y 6 hembras por grupo, cepa Wistar, privadas al 83% de su peso promedio en alimentación libre, experimentalmente ingenuas. Las ratas tenían aproximadamente 3 meses de edad y pesaban entre 200 y 350 g al inicio del experimento. El experimento fue conducido en días consecutivos durante la porción iluminada del día. Durante el experimento los sujetos tuvieron libre acceso al agua en sus jaulas-habitación individuales de plexiglás y al final de cada sesión recibieron alimento complementario para mantenerlas en su peso. Las ratas se obtuvieron del bioterio de la Facultad de Psicología de la UNAM.

Aparatos

Se emplearon seis cámaras de condicionamiento operante MED Associates®, modelo ENV-001, que medían 20.8 cm de altura x 21 cm de largo x 28.2 cm de ancho. Cada cámara se componía de un panel frontal y uno posterior de acero inoxidable, mientras que el techo y las paredes laterales eran de acrílico transparente. El piso de todas las cámaras consistió de 16 barras tubulares de acero inoxidable, de 0.5 cm de diámetro, separadas 1.5 cm de centro a centro y colocadas de forma paralela al panel frontal.

En el centro del panel frontal y a 1 cm del piso, se encontraba un receptáculo de alimento de 5 cm de ancho x 5 cm de altura. Detrás del panel frontal, se encuentra un dispensador de alimento, que entregaba dos pellets de precisión (Dustless Precision Pellets®) marca Bio-Serv de 45 mg, dieta de roedor basada en granos, con un intervalo entre pellets de 0.2s, como EI. Encima del receptáculo de alimento se encontraba una bocina que producía un tono de 2,900Hz, con duración de 30s, el cual funcionaba como

EC. En la pared posterior se colocó un foco de 28 V DC ubicado al centro del panel a 2 cm del techo que funcionaba como luz general.

Las seis cámaras de condicionamiento operante estaban conectadas a una interfaz (MED Associates® Mod. SG-502) que controló las sesiones experimentales y recolectó los datos, a través de una PC Pentium III con el software MED-PC IV instalado en ella. Como RC se registraron las interrupciones a una fotocelda colocada en la entrada del receptáculo de alimento, adicionalmente se registraron los cambios de estímulos y su respectivo tiempo de ocurrencia. Aunque regularmente la RC registrada más comúnmente al usar un tono como EC es la respuesta de agitar la cabeza (i.e. head-jerk), el laboratorio no cuenta con equipo de videograbación dentro de las cajas experimentales, por lo que dicha medición resulta imposible. De cualquier manera se ha encontrado en otros experimentos que, aunque las entradas al comedero no presentan niveles de respuesta tan elevados como las respuestas de “head-jerk”, también resultan ser una buena manera de medir el control de un EC sobre la conducta de los organismos (Holland, 1977).

Estímulos Contextuales

Las seis cámaras de condicionamiento conforman una matriz de tres filas por dos columnas. Para la conducción de los experimentos, se adaptaron las cámaras de condicionamiento para representar dos contextos, que difirieron en características olfativas, táctiles y de ubicación. Estos contextos estuvieron contrabalanceados para todos los sujetos.

En las tres cámaras ubicadas del lado izquierdo (Contexto Lavanda-Lija) se cubrió el piso de rejillas con lija para madera (Lijas Fandeli® F) de número 80 y se colocó bajo el receptáculo de alimento un recipiente con 15 ml de limpiador líquido FABULOSO Fresca Lavanda® (Colgate-Palmolive, S.A. de C.V., D.F., México). En las tres cámaras ubicadas a la derecha (Contexto Vinagre-Barras) se mantuvo el piso formado por las barras de acero y debajo del receptáculo de alimento se colocó un recipiente que contenía 15 ml de vinagre blanco de alcohol de caña (Clemente Jacques®, SABORMEX S.A. De C.V., D.F., México). Los estímulos aromáticos y táctiles utilizados en cada contexto se remplazaron cada 2 días.

Procedimiento

El experimento constó de tres fases: adquisición, extinción y prueba (Ver Tabla 1). La fase de adquisición se condujo en el Contexto A y estuvo vigente durante 6 sesiones. En cada sesión se condujeron 4 ensayos de condicionamiento apetitivo, en los cuales se

presentó un Tono (T) durante 30s, seguido por la entrega de 2 bolitas (pellet) de alimento. Durante esta fase la duración promedio de los IEE fue de 50s para los grupos 50, mientras que fue de 1440s para los grupos 1440.

Experimento 1

Grupos	Adquisición		Extinción		Prueba	
ABA Corto	A: T+	IEE: 50s	B: T-	IEE: 275s	A: T-	IEE: 275s
ABA Largo	A: T+	IEE: 1440s	B: T-	IEE: 275s	A: T-	IEE: 275s
AAA Corto	A: T+	IEE: 50s	A: T-	IEE: 275s	A: T-	IEE: 275s
AAA Largo	A: T+	IEE: 1440s	A: T-	IEE: 275s	A: T-	IEE: 275s

Tabla 1. Los caracteres A y B designan el contexto en el que se llevó a cabo la fase correspondiente, mientras que T significa la presentación del tono, ya sea en presencia (+) o en ausencia (-) del EI.

La fase de extinción constó de 6 sesiones y se condujo en un contexto diferente (Contexto B) del contexto de adquisición para los grupos ABA, mientras que para los grupos AAA se condujo en el mismo contexto. En las sesiones de extinción se expuso a todos los grupos al Tono solo, empleando un IEE promedio de 275s para todos los grupos. Este intervalo intermedio se calculó utilizando la media geométrica de los intervalos empleados durante adquisición, buscando eliminar sesgos diferenciales a causa de la posible similitud del intervalo de extinción con el intervalo de adquisición (ver Gallistel & Gibbon, 2000). Finalmente, en la fase de prueba se continuó con el procedimiento de extinción y constó de una sesión. Todos los grupos recibieron la sesión de prueba en el Contexto A.

Análisis de Datos

Las respuestas tanto durante el EC como el período de 30 s antes de la EC (pre-EC), así como los índices de elevación, se utilizaron como variables dependientes. Los índices de elevación se utilizan habitualmente en la literatura para reflejar mejor el control condicionado del EC sobre el RC (Bouton & Ricker, 1994; Brooks & Bouton, 1994). Siguiendo este razonamiento, se supone que las respuestas durante el EC reflejan las RCs provocadas por la fuerza asociativa del tono solo, mientras que las respuestas durante la pre-EC reflejan las RCs producidas por la fuerza asociativa del contexto y, por lo tanto, las puntuaciones de elevación representan una medida de cual estímulos (es decir, EC vs

Contexto) tiene mejor control sobre la RC. Si los índices de elevación tienen valores cercanos a cero o inferiores, entonces el EC tiene un control débil sobre el RC, pero si los valores de los índices de elevación son mayores que cero, entonces el EC tiene un mayor control sobre la RC. Estos índices de elevación se obtienen restando las respuestas durante el pre-EC de las respuestas durante el EC. Adicionalmente, se analizaron los datos individuales de cada sujeto con el fin de encontrar los niveles de respuesta que eran numéricamente distantes del resto de los datos (i.e. outliers y/o extremos). Esta medida se tomó porque después de una inspección visión general de los datos, altos niveles de variabilidad parecían estar presentes. Particularmente, esta variabilidad parecía originarse en los datos de sujetos específicos que se comportaban de una manera extrema y tal comportamiento no seguía las contingencias establecidas en cada fase. Con el fin de determinar si dicha variabilidad podría ser debido a la presencia de outliers y extremos, se analizaron los datos experimentales con el fin de buscar tales puntuaciones anómalas. Aunque hay una gran cantidad de literatura acerca de maneras de determinar si un dato particular es un outlier o no, no hay un acuerdo claro de los criterios para mantener o eliminar esos outliers o extremos. Por lo tanto, se consideró que un outlier como tal, si estos datos individuales cumplen alguno de los siguientes criterios:

- a) valor del dato $> UBV + oc * (UBV - LBV)$
- b) valor del dato $< LBV - oc * (UBV - LBV)$

Donde UBV representa el valor superior de la caja (por ejemplo, la mediana + el percentil 75) en un diagrama de caja (i.e. boxplot) de estos datos, LBV representa el valor más bajo de dicho diagrama de caja (por ejemplo, la mediana - el percentil 25) y oc es un coeficiente de outlier (e.g. determinado regularmente por defecto y utilizado en este análisis con un valor de 1,5). Por otro lado, un valor extremo se consideró como tal, si dicho dato individual cumple alguno de los siguientes criterios:

- a) valor del dato $> UBV + 2 * oc * (UBV - LBV)$
- b) valor del dato $< LBV - 2 * oc * (UBV - LBV)$.

Por lo tanto, se analizaron tanto las respuestas al EC y respuestas al pre-EC para cada sesión del experimento por grupo, mediante un diagrama de Boxplot (Barnett & Lewis, 1994; Osborne & Overbay, 2004). Cuando las respuestas de un sujeto en su conjunto presentaban outliers en el 25% o más de los valores de los datos de todas las

sesiones experimentales, la totalidad de los datos de dicho sujeto (es decir, EC, pre-EC y las puntuaciones de elevación) fueron excluidos del análisis de datos. Las respuestas de todos los sujetos en cada grupo se promediaron para la sesión a menos que se indique lo contrario y los criterios de rechazo para todos los análisis estadísticos se fijó en $\alpha = 0,05$.

Resultados y Discusión

De acuerdo al criterio de exclusión de outliers, un sujeto del grupo AAA Largo fue removido del análisis estadístico. En el panel A de la Figura 1 se puede observar la curva de aprendizaje de los sujetos que recibieron entrenamiento ya sea con IEE promedio de 50 segundos o de 1440 segundos en la fase de adquisición. Dado que los sujetos experimentaron esta fase sin ninguna otra manipulación más que la duración promedio de los IEE, los grupos se colapsaron dependiendo del intervalo empleado. Se realizó un ANOVA mixto 2 (Duración del IEE) x 6 (Sesión) para las respuestas durante el EC. Este análisis reveló diferencias significativas para el factor Sesión, $F(5, 270) = 18.76, p < 0.05$; las demás $F_s < 1$. El mismo análisis para las respuestas durante el pre-EC mostró diferencias para los factores Sesión, $F(5, 270) = 2.30, p < 0.05$, y Duración del IEE, $F(1, 270) = 164.00, p < 0.05$. Finalmente, este mismo análisis para los índices de elevación reveló diferencias para los factores Sesión, $F(5, 270) = 11.88, p < 0.05$, y Duración del IEE, $F(1, 270) = 123.23, p < 0.05$, así como para su interacción, $F(5, 270) = 5.37, p < 0.05$. Por lo tanto existieron diferencias entre los grupos que fueron incrementando conforme transcurrió la fase. Las diferencias observadas entre los grupos durante el período pre-EC van de acuerdo con la propuesta de Rescorla y Wagner (1972), que establece que durante el entrenamiento se forman asociaciones contexto-EI, así como asociaciones EC-EI, de manera que tanto el contexto como el EC adquieren fuerza asociativa. En consecuencia, cuando se utilizan IEEs largos durante la adquisición, el contexto está presente durante un largo periodo de tiempo (i.e. 1440 s) sin la presentación del EI, por lo que estos "ensayos" contexto-no EI puede funcionar como extinción de la fuerza asociativa del contexto, por lo tanto, un bajo nivel de respuesta se observó en el grupo largo. Por el contrario, cuando se usan IEEs cortos (i.e. 50 s), es poco probable que la extinción del contexto se pueda observar, por lo tanto altos niveles de la respuesta al pre-EC estuvieron presentes.

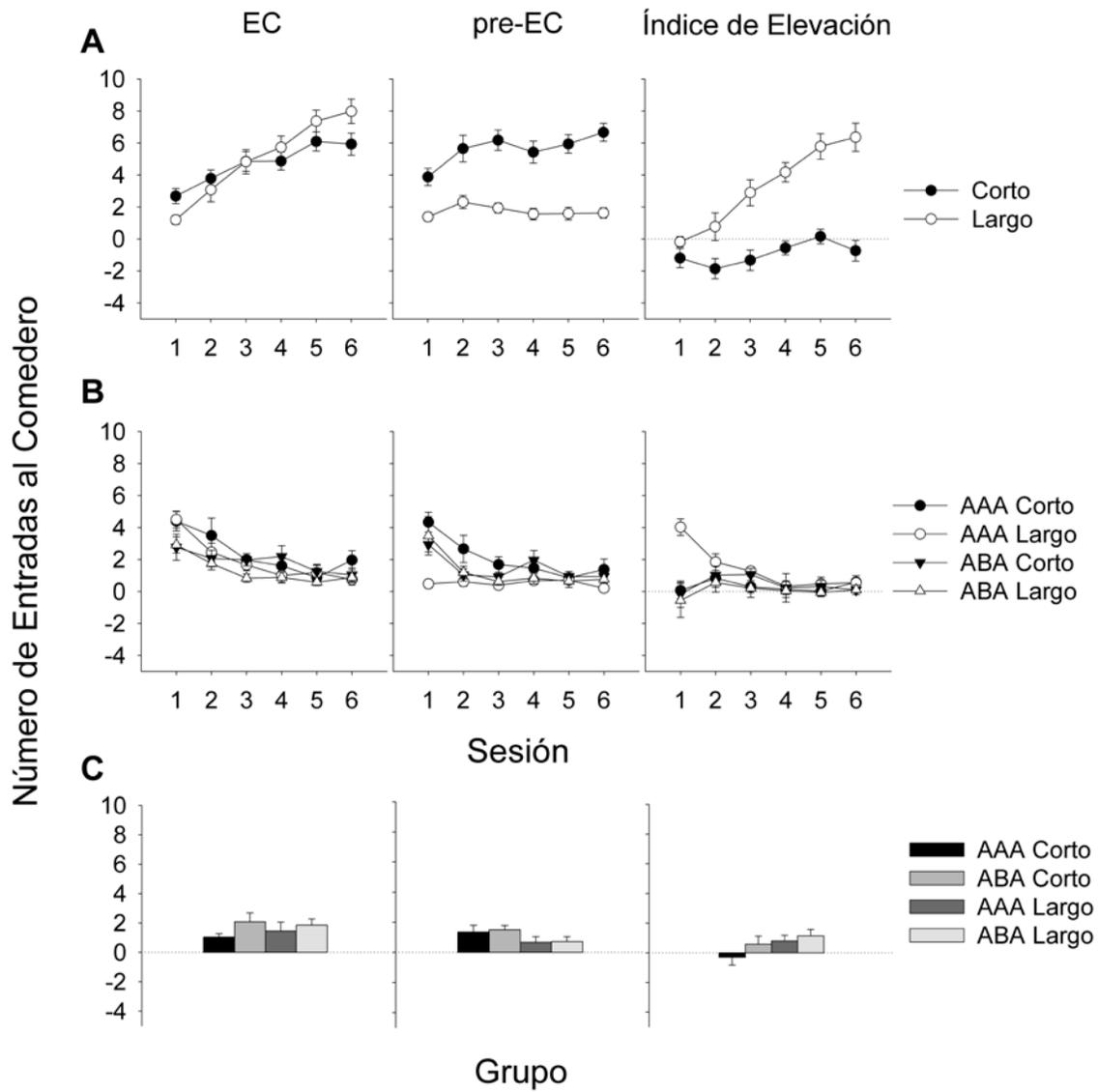


Figura 1. Resultados del Experimento 1. (A) Respuestas al EC (izquierda), al pre-EC (centro) e índices de elevación (derecha) de todos los grupos a lo largo de la fase de adquisición. (B) Respuestas al EC (izquierda), al pre-EC (centro) e índices de elevación (derecha) de todos los grupos a lo largo de la fase de extinción. (C) Respuestas al EC (izquierda), al pre-EC (centro) e índices de elevación (derecha) de todos los grupos durante la sesión de prueba.

En el panel B de la Figura 1 es posible ver la disminución de las respuestas al EC, al pre-EC y de los índices de elevación en todos los grupos conforme transcurrió la fase de extinción. Al analizar las respuestas al EC mediante un ANOVA mixto 2 (Duración del IEE) x 2 (Contexto de Extinción) x 6 (Sesión) se encontró que existieron diferencias para los factores Duración del IEE, $F(1, 258) = 6.28, p < 0.05$, Contexto de Extinción, $F(1,$

258) = 7.34, $p < 0.05$, y Sesión, $F(5, 258) = 15.75$, $p < 0.05$, mientras que ninguna de las interacción entre estos factores resultaron significativas. El mismo ANOVA mixto realizado para las respuestas del pre-EC reveló diferencias para los factores Duración del IEE, $F(1, 258) = 20.00$, $p < 0.05$, y Sesión, $F(5, 258) = 10.21$, $p < 0.05$, así como para las interacciones Duración del IEE x Contexto de Extinción, $F(1, 258) = 11.97$, $p < 0.05$, y Duración del IEE x Contexto de Extinción x Sesión, $F(5, 258) = 3.35$, $p < 0.05$. En el caso de los índices de elevación se encontraron diferencias para los factores Contexto de Extinción, $F(1, 258) = 8.50$, $p < 0.05$ y las interacciones Duración del IEE x Contexto de Extinción, $F(1, 258) = 11.55$, $p < 0.05$, y Contexto de Extinción x Sesión, $F(5, 258) = 2.83$, $p < 0.05$.

Un aspecto interesante de estos resultados es que sugieren que la respuesta al período pre-EC disminuyó diferencialmente entre los grupos y los contextos. Por lo tanto, los sujetos que recibieron la adquisición y la extinción en el mismo contexto (i.e. grupos AAA) disminuyeron sus respuestas al pre-EC más lento cuando fueron entrenados con IEEs cortos que los entrenados con IEEs largos. Por otro lado, los grupos extinguidos en un contexto diferente (i.e. grupos ABA) mostraron un nivel equivalente de respuestas pre-EC a través de las sesiones de extinción. Conjuntamente, los resultados de adquisición y extinción sugieren que cuando se usa IEEs cortos durante el entrenamiento se produce un alto nivel condicionamiento contextual, como lo demuestra el alto nivel de respuestas de aproximación al comedero registradas en el período pre-EC. Sin embargo, se observaron bajos niveles de respuesta en los grupos de IEEs largos, lo que sugiere un efecto de extinción contextual durante los IEEs largos empleados durante la fase de adquisición. Cuando la extinción se llevó a cabo en un nuevo contexto (es decir, grupos ABA) las respuestas pre-EC del grupo ABA largo en la primer sesión de la fase fueron más altos que los observados en el grupo AAA Largo y disminuyeron a través de las sesiones. Es posible sugerir que esta diferencia entre los grupos AAA Largo y ABA Largo podría estar dado por la novedad de contexto B para los sujetos del grupo ABA Largo, por lo tanto, esta elevada emisión de las respuestas durante el período pre-EC pudo ser producido debido a un comportamiento exploratorio y no debido a algún tipo de respuesta contextual acondicionado.

Finalmente, en el panel C de la Figura 1 es posible observar las respuestas al EC, al pre-EC y los índices de elevación de la sesión de prueba. Así pues, se realizaron ANOVAs Factoriales 2 (Duración del IEE) x 2 (Contexto de Extinción) para las respuestas al EC, al pre-EC y para los índices de elevación, los cuales mostraron que no existieron diferencias significativas en ninguno de los casos. Estos resultados muestran que no fue posible replicar el efecto de renovación ABA reportado por otros autores. Al analizar la literatura donde se reporta la renovación ABA en procedimientos apetitivos (e.g. Bouton & Peck, 1989; Bouton & Ricker, 1994; Brooks & Bouton, 1994; Nakajima et al., 2000) y en conjunción con los resultados del Experimento 1, parece ser que el uso de una fase de pre-exposición contextual antes de que el entrenamiento se lleve a cabo es esencial para obtener el efecto de renovación ABA. Por lo tanto hemos diseñado el Experimento 2 para evaluar el efecto de la fase de pre-exposición en el efecto de renovación ABA apetitiva.

EXPERIMENTO 2

Este experimento se diseñó con el propósito de determinar el efecto que tendrá una fase de pre-exposición a los contextos que se utilizaran durante el experimento sobre el efecto de renovación ABA, cuando se emplean diferentes duraciones de IEE en la fase de adquisición. Esta manipulación se vuelve pertinente ya que, a diferencia del experimento anterior, hemos encontrado con anterioridad en nuestro laboratorio un efecto de renovación diferencial dependiendo el IEE de adquisición y en estos experimentos se empleaba una fase de pre-exposición contextual. Así mismo en la literatura está reportado que una fase de pre-exposición contextual siempre es empleada en los procedimientos apetitivos pavlovianos cuando se explora la renovación ABA (Bouton & Peck, 1989; Bouton & Ricker, 1994; Brooks & Bouton, 1994) Si el efecto diferencial mencionado depende de asociaciones contexto – EI, la pre-exposición al contexto podría facilitar el establecimiento de asociaciones contexto – EI. Por tanto, podemos predecir que el efecto diferencial será observado en los grupos ABA de este experimento.

Sujetos

Se utilizarán 48 ratas experimentalmente ingenuas (6 machos y 6 hembras por grupo) obtenidas del mismo bioterio mencionado en el experimento anterior tenían aproximadamente 90 días de edad y un peso de 195-340 g al comienzo del experimento. Las jaulas-habitación, la privación de alimentos y todas las demás condiciones fueron las mismas que las utilizadas en el Experimento 1, a menos que se indique lo contrario.

Aparatos

Se emplearon las mismas cámaras de condicionamiento y claves contextuales empleadas en el Experimento 1.

Procedimiento

Las sesiones experimentales se condujeron bajo el mismo protocolo del Experimento 1, y constó de cuatro fases: pre-exposición, adquisición, extinción y prueba. La fase de pre-exposición contextual se condujo en los contextos A y B (ver Tabla 2), y las sesiones tuvieron una duración aproximada de 21 min. Al inicio de estas sesiones, se cebó

el comedero con 4 pellets de precisión y a lo largo de la misma no hubo entrega adicional de alimento. Se decidió emplear esta duración de la sesión, ya que es aproximada a la duración de las sesiones de extinción. Es importante señalar que el resto de las fases fueron idénticas a las descritas en el experimento previo.

Experimento 2

Grupos	Pre-exposición Contextual	Adquisición		Extinción		Prueba	
ABA Corto	ABBABAAB	A: T+	IEE: 50s	B: T-	IEE: 275s	A: T-	IEE: 275s
ABA Largo	ABBABAAB	A: T+	IEE: 1440s	B: T-	IEE: 275s	A: T-	IEE: 275s
AAA Corto	ABBABAAB	A: T+	IEE: 50s	A: T-	IEE: 275s	A: T-	IEE: 275s
AAA Largo	ABBABAAB	A: T+	IEE: 1440s	A: T-	IEE: 275s	A: T-	IEE: 275s

Tabla 2. La notación A y B hacen referencia al contexto donde se condujo la fase correspondiente, mientras T representa la presentación del tono en presencia (+) o ausencia (-) del EI.

Resultados y Discusión

De acuerdo con los criterios de exclusión, se excluyeron un sujeto del grupo AAA Corto y uno del grupo de AAA Largo. El panel A de la Figura 2 muestra la curva de aprendizaje de los sujetos que recibieron entrenamiento ya sea con IEE promedio de 50 s o de 1440 s en la fase de adquisición. La media de las respuestas de ambos grupos Corto (i.e. AAA Corto y ABA Corto) y de ambos grupos Largo (i.e. AAA Largo y ABA Largo) fue colapsada de la misma manera como se describe en el Experimento 1. Se realizó un ANOVA mixto 2 (Duración del IEE) x 6 (Sesión) para las respuestas durante el EC. Este análisis reveló diferencias significativas para el factor Sesión, $F(5, 264) = 25.76, p < 0.05$, así como para la interacción Duración del IEE x Sesión, $F(5, 264) = 2.26, p < 0.05$. El mismo análisis para las respuestas durante el pre-EC mostró diferencias para los factores Sesión, $F(5, 264) = 3.23, p < 0.05$, y Duración del IEE, $F(1, 264) = 297.91, p < 0.05$. Finalmente, este mismo análisis para los índices de elevación reveló diferencias para los factores Sesión, $F(5, 264) = 22.87, p < 0.05$, y Duración del IEE, $F(1, 264) = 191.76, p < 0.05$, así como para su interacción, $F(5, 264) = 4.05, p < 0.05$. Durante la última sesión de adquisición, las entradas al comedero en el EC fueron idénticas para ambos grupos, observación confirmada por un análisis de comparación planeada, $F(1, 264) = 0.93, p > 0.05$. En contraste, durante el período de pre-EC se pudo observar que las ratas que experimentaron IEEs cortos durante el entrenamiento mostraron mayores niveles de respuesta que los entrenados con IEEs largos. También es de destacar, que estos resultados replican los resultados del Experimento 1, debido a que la pre-exposición contextual no tuvo ningún efecto en la adquisición de la CR al EC o al contexto. En conclusión, estos resultados son consistentes con la teoría de Wagner y Rescorla (1972). Una vez más, cuando se utilizan IEEs largos durante el entrenamiento, la fuerza asociativa del contexto se extinguió por lo que la baja respuesta provocada por el contexto se observó en el grupo Largo. Cuando se usan IEEs cortos sin embargo, se observó un efecto de condicionamiento contextual.

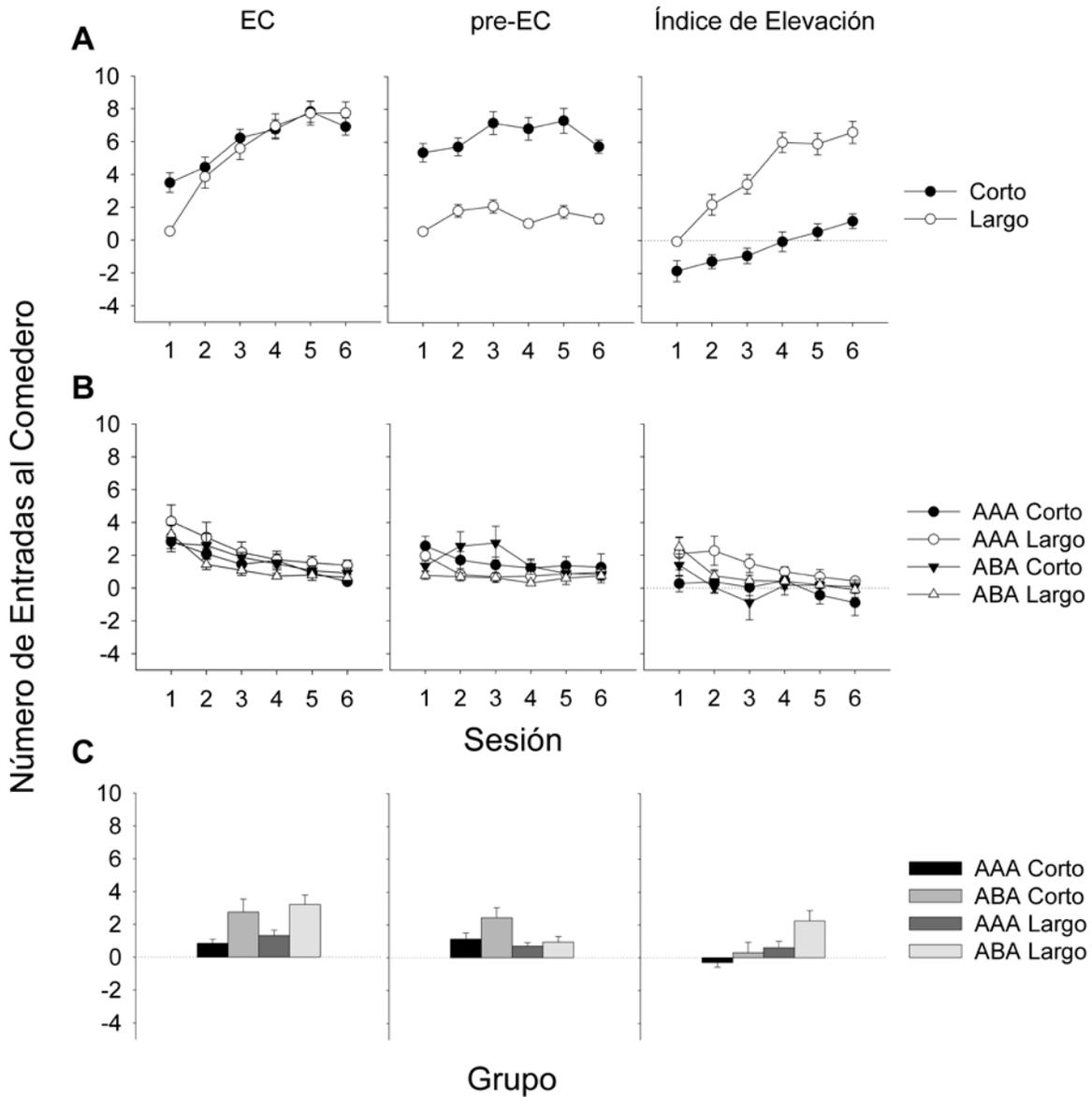


Figura 2. Resultados del Experimento 2. (A) Respuestas al EC (izquierda), al pre-EC (centro) e índices de elevación (derecha) de todos los grupos a lo largo de la fase de adquisición. (B) Respuestas al EC (izquierda), al pre-EC (centro) e índices de elevación (derecha) de todos los grupos a lo largo de la fase de extinción. (C) Respuestas al EC (izquierda), al pre-EC (centro) e índices de elevación (derecha) de todos los grupos durante la sesión de prueba.

En el panel B de la Figura 2 es posible ver la disminución de las respuestas al EC, al pre-EC y de los índices de elevación en todos los grupos conforme transcurrió la fase de extinción. Al analizar las respuestas al EC mediante un ANOVA mixto 2 (Duración del IEE) x 2 (Contexto de Extinción) x 6 (Sesión) se encontró que existieron diferencias para los factores Contexto de Extinción, $F(1, 252) = 4.69$, $p < 0.05$, y Sesión, $F(5, 252) =$

13.86, $p < 0.05$, así como la interacción Duración del IEE x Contexto de Extinción, $F(1, 252) = 9.75$, $p < 0.05$, resultaron significativas. Esta interacción sugiere que la extinción de las respuestas condicionadas al EC se produce diferencialmente en los grupos Largo en función del contexto de extinción, y una comparación planificada confirmó esta diferencia, $F(1, 252) = 14.11$, $p < 0.05$, lo que sugiere que los animales que experimentaron la fase de extinción dentro del contexto de adquisición respondió más a la EC que los extinguido en un contexto diferente (i.e. grupos ABA). El mismo ANOVA mixto realizado para las respuestas del pre-EC reveló diferencias para el factor Duración del IEE, $F(1, 252) = 16.24$, $p < 0.05$. En el caso de los índices de elevación se encontraron diferencias para los factores Duración del IEE, $F(1, 252) = 16.78$, $p < 0.05$, y Sesión, $F(5, 252) = 4.51$, $p < 0.05$.

Finalmente, en el panel C de la Figura 2 es posible apreciar los niveles de respuesta y los índices de elevación durante la fase de prueba. Así pues, se realizaron ANOVAs Factoriales 2 (Duración del IEE) x 2 (Contexto de Extinción) para las respuestas al EC, al pre-EC y para los índices de elevación. Se observó que ambos grupos ABA aumentaron sus respuestas al EC durante esta sesión, en relación con sus homólogos AAA. Sin embargo, el grupo ABA Corto también aumentó las respuestas al contexto. El análisis para las respuestas al EC mostró diferencias para el factor Contexto de Extinción $F(1, 42) = 12.00$, $p < 0.05$. Al realizar las comparaciones planeadas se encontraron diferencias entre los grupos AAA Corto vs. ABA Corto, $F(1, 42) = 6.06$, $p < 0.05$, y los grupos AAA Largo vs. ABA Largo, $F(1, 42) = 5.94$, $p < 0.05$. Al realizar el mismo ANOVA a las respuestas durante el pre-EC, se encontraron diferencias para el factor Duración del IEE, $F(1, 42) = 5.10$, $p < 0.05$. Al realizar las comparaciones planeadas se encontraron diferencias entre los grupos ABA 50 y AAA 50, $F(1, 42) = 4.73$, $p < 0.05$. Finalmente se realizó el mismo ANOVA a los índices de elevación y se encontraron diferencias para los factores Duración del IEE, $F(1, 42) = 4.68$, $p < 0.05$, y Contexto de Extinción $F(1, 42) = 7.53$, $p < 0.05$. Al realizar las comparaciones planeadas se encontraron diferencias entre los grupos ABA Corto y ABA Largo ($F[1, 42]=7.30$, $p<0.05$) y entre los grupos ABA Largo y AAA Largo ($F[1, 42]=4.98$, $p<0.05$).

En contraste con los resultados del Experimento 1, este experimento mostró una renovación contextual clara en el grupo ABA Largo. Sin embargo, la renovación en el

grupo ABA Corto podría ser discutible, ya que también se observó alto condicionamiento contextual en este grupo. Además, estos hallazgos sugieren que la pre-exposición contextual aumenta la media de las respuestas al EC durante la prueba de renovación, produciendo un efecto de renovación fiable. Este hallazgo parece sugerir que la pre-exposición contextual incrementa la discriminabilidad de los contextos. De acuerdo, a la explicación del aprendizaje perceptual de Gibson (1969), la exposición a estímulos similares emprenderá un proceso de diferenciación que mejorará la eficacia de percepción del estímulo. En el mismo sentido, Thomas , Larsen y Ayres (2003) han demostrado que el efecto de renovación no se observó cuando los contextos A y B difieren sólo en términos de olor. Estos autores también sugirieron que en ese experimento el Contexto B llega a parecerse al Contexto A, y el diseño de renovación ABA se convierte en un diseño AAA.

Como mencionamos anteriormente, la renovación en el grupo corto ABA podría ser discutible, ya que se observó altos niveles de condicionamiento contextual. De hecho, esta conclusión está de acuerdo con la propuesta de Rescorla y Wagner (1972), que sugiere la creación de asociaciones Contexto-EI más fuertes en los grupos cortos que en los grupos largos. Alternativamente, se ha sugerido que el contexto también podría establecer una relación jerárquica con las asociaciones EC-EI, este papel del contexto parece más parecido al observado en el grupo ABA largo. De acuerdo con las propuestas de algunos investigadores, nuestros hallazgos sugieren que los contextos pueden tener dos funciones diferentes a través de una tarea de condicionamiento (Urcelay & Miller, 2010). La primera función es que el contexto desarrolla una relación directa con EI. Así, cuando el EC se presenta durante la adquisición, el EC y el contexto pueden condicionarse en una manera similar (Miller & Matzel, 1988; Miller & Schachtman, 1995; Rescorla & Wagner, 1972; Wagner, 1981). Por ejemplo, se ha demostrado que la pre-exposición al EI produce un retraso en la adquisición de la asociación EC-EI. Según Rescorla y Wagner (1972), durante la fase de pre-exposición al EI, los sujetos aprenden una asociación Contexto-EI, que bloquea la adquisición de una nueva asociación EC-EI. En otras palabras, la asociación Contexto-EI formada durante la pre-exposición es capaz de bloquear el condicionamiento del EC (Kamin, 1969).

Los resultados de este experimento sugieren que el entrenamiento utilizando IEEs cortos resulta en asociaciones EC-EI y Contexto-EI, como se observa en el panel C de la

Figura 2 la media de entradas al comedero aumento tanto para el EC y el pre-EC para el grupo ABA, mientras los grupo AAA mostraron bajos niveles de respuesta tanto para el EC como para el pre-EC. Por lo tanto, es posible suponer que lo que vemos durante los ensayos de prueba de renovación es la fuerza asociativa del contexto añadido a la fuerza asociativa restante del EC después del tratamiento de extinción. Si la renovación ABA se genera en algún grado por este condicionamiento contextual (i.e. cuando se usan IEEs cortos durante la adquisición), entonces extinguir dicha fuerza asociativa del contexto debe atenuar la renovación ABA.

EXPERIMENTO 3

Como se mencionó anteriormente, Urcelay y Miller (2010) ya han propuesto que emplear diferentes duraciones de IEE en ciertos procedimientos dependientes de contexto parece determinar si el contexto adquiere características similares al de un EC o al de un configurador de ocasión. Siguiendo esta línea de ideas y partiendo del efecto diferencial observado en la renovación ABA al agregar una fase de pre-exposición contextual antes de iniciar adquisición, proponemos este experimento para intentar demostrar de una forma más clara que el contexto adquiere características de EC al emplear duraciones cortas de IEE en adquisición y no al emplear duraciones largas de los IEE. Una forma de lograr lo anterior es agregar sesiones de extinción al contexto de adquisición previas a la fase de prueba en un diseño de renovación ABA similar al empleado en el Experimento 2. Si el contexto en efecto adquiere propiedades de EC al emplear duraciones cortas de IEE, interponer esta fase de extinción al contexto causará que la fuerza asociativa del contexto se pierda y por lo tanto se pierda también el efecto de renovación diferencial. Por otro lado, si la suposición de que el contexto adquiere propiedades de un configurador de ocasión al ser entrenado con IEE de larga duración, esta fase de extinción al contexto no debería tener efecto alguno sobre la fase de prueba. Es importante mencionar que si en esta fase de extinción al contexto se expone a los sujetos al mismo contexto de extinción (contexto B), esperamos replicar el efecto de renovación diferencial, ya que la fuerza asociativa del contexto de adquisición debe quedar intacta al momento de la prueba.

Sujetos

Se utilizarán 48 ratas experimentalmente ingenuas (6 machos y 6 hembras por grupo) obtenidas del mismo bioterio mencionado en el experimento anterior tenían aproximadamente 90 días de edad y un peso de 191-351 g al comienzo del experimento. Las jaulas-habitación, la privación de alimentos y todas las demás condiciones fueron las mismas que las utilizadas en el Experimento 1 y 2, a menos que se indique lo contrario.

Aparatos

Se emplearon ocho cámaras de condicionamiento con las mismas características de las cámaras que fueron empleadas en los experimentos 1 y 2.

Estímulos contextuales

Las ocho cámaras de condicionamiento conforman una matriz de cuatro filas por dos columnas. Para la conducción de los experimentos, se adaptaron las cámaras de condicionamiento para representar dos contextos, que difirieron en características olfativas, táctiles y de ubicación. Estos contextos estuvieron contrabalanceados para todos los sujetos.

En las cuatro cámaras ubicadas en el nivel superior (Contexto Vinagre-Foamy) se cubrirá el piso de rejillas con una hoja de etileno acetato de vinil blanco (Foamy Barrilito® Blanco) y se colocará bajo el receptáculo de alimento un recipiente con 15 ml de vinagre blanco de alcohol de caña (Clemente Jacques®, SABORMEX S.A. De C.V., D.F., México). En las cuatro cámaras ubicadas en el nivel inferior (Contexto Fabuloso-Cartón) se cubrirá el piso de rejillas con cartulina color crema (SuperFile Folders®, Irasa Industrial S.A. De C.V., D.F., México) y debajo del receptáculo de alimento se colocará un recipiente con 15 ml de limpiador líquido FABULOSO Explosión Frutal® (Colgate-Palmolive, S.A. de C.V., D.F., México). Los estímulos aromáticos y táctiles utilizados en cada contexto se remplazaron cada 2 días.

Procedimiento

Las sesiones experimentales se conducirán bajo el mismo protocolo del Experimento 2, y constará de cuatro fases: pre-exposición, adquisición, extinción (al EC y al contexto) y prueba. Las fases de pre-exposición, adquisición y prueba serán iguales a las fases de pre-exposición, adquisición y prueba del Experimento 2 (ver Tabla 3).

Experimento 3

Grupos	Pre-exposición			Extinción			Prueba A		Prueba B	
	Contextual	Adquisición		EC		Contexto				
BA Corto	ABBABAAB	A: T+	IEE: 50s	B: T-	IEE: 275s	A:-	A: T-	IEE: 275s	B: T-	IEE: 275s
BA Largo	ABBABAAB	A: T+	IEE: 1440s	B: T-	IEE: 275s	A:-	A: T-	IEE: 275s	B: T-	IEE: 275s
BB Corto	ABBABAAB	A: T+	IEE: 50s	B: T-	IEE: 275s	B:-	A: T-	IEE: 275s	B: T-	IEE: 275s
BB Largo	ABBABAAB	A: T+	IEE: 1440s	B: T-	IEE: 275s	B:-	A: T-	IEE: 275s	B: T-	IEE: 275s

Tabla 3. La notación A y B hacen referencia al contexto donde se condujo la fase correspondiente, mientras T representa la presentación del tono en presencia (+) o ausencia (-) del EI.

La fase de extinción se condujo durante 6 días, y cada día constó de 2 sesiones, una idéntica a las sesiones de extinción de los experimentos 1 y 2 (extinción al EC) y otra donde los sujetos fueron expuestos ya sea al contexto de adquisición (Ctxt A) o al contexto de extinción (Ctxt B). Estas sesiones tuvieron una duración aproximada de 21 min. y en ellas no se presentaron ni el EC, ni el EI.

Finalmente todos los grupos serán probados en el contexto de adquisición (Ctxt A) y después en el contexto de extinción (Ctxt B). El orden de estas sesiones no fue contrabalanceado.

Resultados y Discusión

De acuerdo con los criterios de exclusión un sujeto del grupo BA Corto y uno de grupo BB Largo fueron excluidos de todos los análisis. La curva de aprendizaje de la fase de adquisición de todos los grupos se presenta en el panel A de la Figura 3. Las respuestas de los grupos se colapsaron en la misma manera que en los Experimentos 1 y 2, en función de la duración de los IEEs que experimentaron en esta fase. Se realizó un ANOVA mixto 2 (Duración del IEE) x 6 (Sesión) para las respuestas durante el EC. Este análisis reveló diferencias significativas para el factor Sesión, $F(5, 258) = 18.69$, $p < 0.05$. El mismo análisis para las respuestas durante el pre-EC mostró diferencias para los factores Sesión, $F(5, 258) = 6.38$, $p < 0.05$, y Duración del IEE, $F(1, 258) = 168.85$, $p < 0.05$, así como la interacción Sesión x Duración del IEE, $F(5, 258) = 4.67$, $p < 0.05$. Finalmente, este mismo análisis para los índices de elevación reveló diferencias para los factores Sesión, $F(5, 258) = 12.21$, $p < 0.05$, y Duración del IEE, $F(1, 258) = 145.35$, $p < 0.05$, así como para su interacción, $F(5, 258) = 6.33$, $p < 0.05$. Una vez más, replicamos las curvas de adquisición observadas en los Experimentos 1 y 2, tanto para el EC como para las respuestas al pre-EC y para los índices de elevación de todos los grupos. Estos resultados muestran el mismo aumento en el nivel de respuesta mientras que el tono estaba presente sin importar la duración de los IEEs durante las sesiones de adquisición. Por otro lado durante el período pre-EC las ratas que experimentaron IEE cortos mostraron altos niveles de respuesta, pero los que experimentaron IEE largos no.

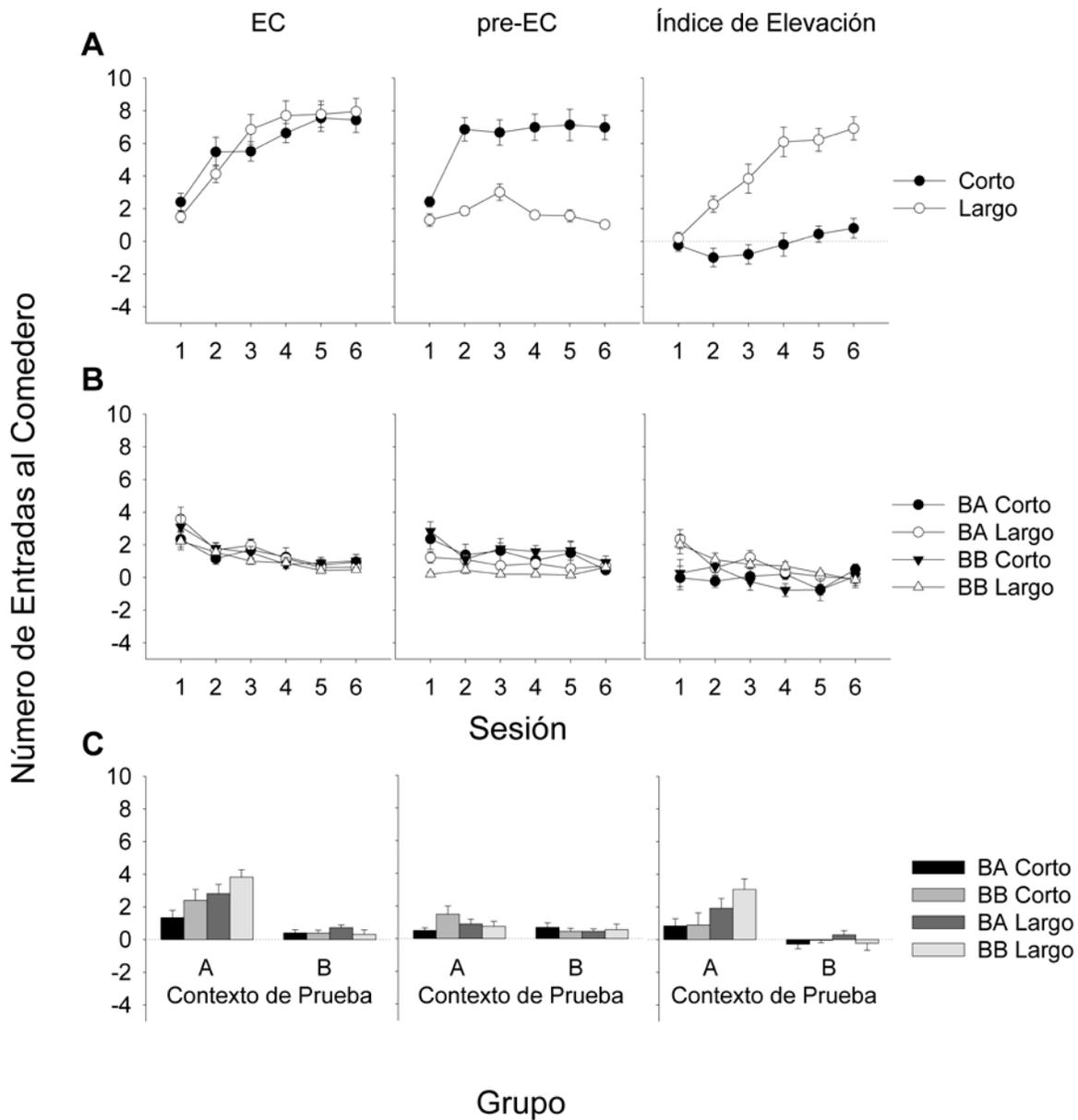


Figura 3. Resultados del Experimento 3. (A) Respuestas al EC (izquierda), al pre-EC (centro) e índices de elevación (derecha) de todos los grupos a lo largo de la fase de adquisición. (B) Respuestas al EC (izquierda), al pre-EC (centro) e índices de elevación (derecha) de todos los grupos a lo largo de la fase de extinción. (C) Respuestas al EC (izquierda), al pre-EC (centro) e índices de elevación (derecha) de todos los grupos durante la sesión de prueba en el contexto de adquisición y de extinción.

El panel B de la Figura 3 es posible ver la disminución en las respuestas al EC, al pre-EC y los índices de elevación en todos los grupos conforme transcurrió la fase de extinción al EC. Las respuestas al EC de extinción se analizaron mediante un ANOVA mixto 2 (Duración del IEE) X 2 (Contexto Extinguido) X 6 (Sesión), el cual mostró

diferencias solo para el factor Sesión, $F(5, 246) = 14.02$, $p < 0.05$. Al analizar las respuestas al pre-EC se encontraron diferencias en los factores Duración del IEE, $F(1, 246) = 31.25$, $p < 0.05$, y Sesión, $F(5, 246) = 2.50$, $p < 0.05$, así como las interacciones Duración del IEE x Contexto Extinguido, $F(1, 246) = 5.77$, $p < 0.05$, y Duración del IEE x Sesión, $F(5, 246) = 2.50$, $p < 0.05$. Los índices de elevación se analizaron de la misma forma y se encontró que los factores Duración del IEE, $F(1, 246) = 20.58$, $p < 0.05$, y Sesión, $F(5, 246) = 4.69$, $p < 0.05$, así como la interacción Duración del IEE x Sesión, $F(5, 246) = 3.03$, $p < 0.05$.

La Figura 4 muestra la disminución en las respuestas que los sujetos emitieron durante las sesiones de extinción contextual. Debido a que no hubo presentaciones del EC en estas sesiones, los resultados se muestran como la media de entradas al comedero cada tres minutos (i.e. bins de 3 minutos). Un ANOVA mixto 2 (ITI longitud) x 2 (Contexto Extinguido) x 7 (Bin) de los datos de la primer sesión reveló un efecto principal de los factores Duración del IEE, $F(1, 287) = 48.56$, $p < 0,05$, Contexto Extinguido, $F(1, 287) = 24.84$, $p < 0,05$, y Bin, $F(6, 287) = 11.20$, $p < 0,05$; así como para la interacción Duración del IEE x Bin, $F(6, 287) = 3,07$, $p < 0,05$. Comparaciones planeadas del primer bin de la sesión revelaron diferencias significativas entre los grupos BA Corto y BB Corto, $F(1, 287) = 8.29$, $p < 0.05$, los grupos BA Largo y BB largo, $F(1, 287) = 8.29$, $p < 0.05$, los grupos BA Corto y BA Largo, $F(1, 287) = 20.80$, $p < 0,05$, los grupos BB Corto y BB Largo, $F(1, 287) = 13,81$, $p < 0,05$. Esto sugiere que no sólo el contexto en el que se produjeron estas sesiones de extinción contextual, sino también la duración del IEE utilizado durante la adquisición afectaron el desempeño de los animales. Estos resultados son muy interesantes porque no pueden explicarse fácilmente ni por configuración de ocasión ni por asociaciones Contexto-EI. Además, estos resultados son consistentes con un efecto similar ya se ha descrito en la literatura (véase el Experimento 3 de Sunsay & Bouton, 2008) que sugieren que la Duración del IEE utilizado durante el entrenamiento puede tener un efecto sobre el nivel de desempeño general durante la fase de prueba. En nuestros resultados es evidente que una interacción entre este efecto y la fuerza asociativa del contexto (ambos factores están determinados por la duración del IEE utilizado durante la adquisición) está presente. Un hallazgo inesperado es el elevado nivel de respuesta del grupo BA Largo. Ya que se entrenó con IEE largos, se esperaría que tuviera niveles bajos de

respuesta (i.e. similar a los del grupo BB Largo). Pero aun así, tuvo niveles elevados de respuesta (e.g. no hubo diferencia entre los grupos BB Corto y BA Largo, $F(1, 287) = 2.96$, $p = 0.0866$).

Los datos de la última sesión de esta fase también se analizaron con un ANOVA mixto 2 (Duración del IEE) x 2 (Contexto Extinguido) x 7 (Bin) que mostró un efecto de los factores Contexto Extinguido, $F(1, 287) = 22,00$, $p < 0,05$, Bin, $F(6, 287) = 2,80$, $p < 0,05$, así como para la interacción Duración del IEE x Contexto Extinguido, $F(1, 287) = 6,77$, $p < 0,05$.

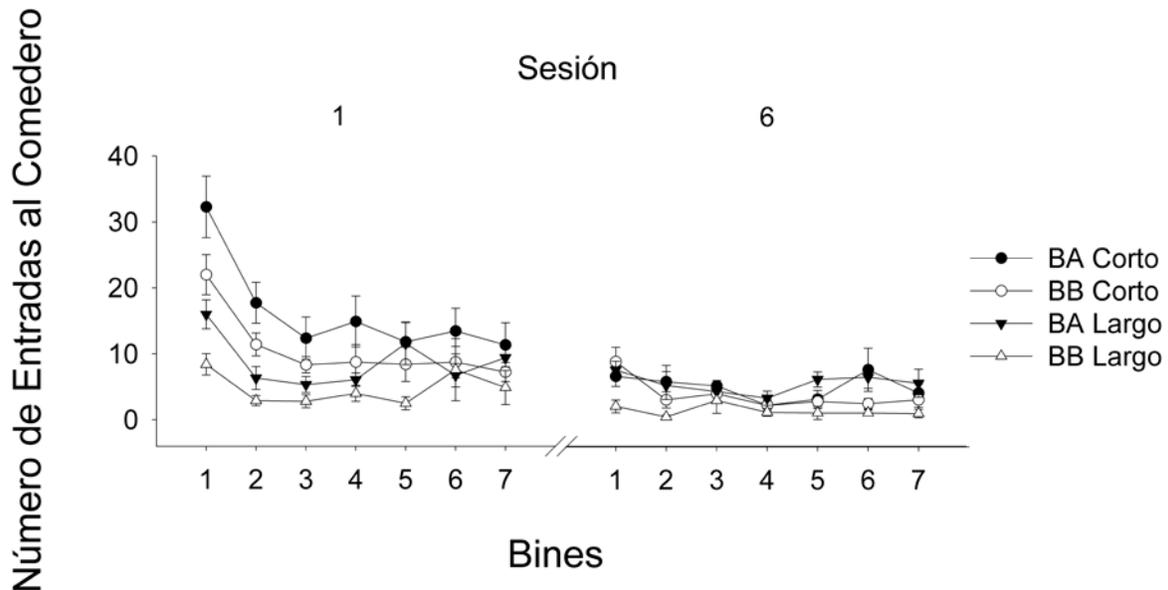


Figura 4. Fase de Extinción Contextual. Primera (izquierda) y última (derecha) sesión de todos los grupos durante la fase de extinción contextual.

El panel C de la Figura 3 es posible apreciar los niveles de respuesta al EC, al pre-EC y los índices de elevación durante la fase de prueba. Así pues, se realizó un ANOVA factorial 2 (Duración del IEE) x 2 (Contexto Extinguido) x 2 (Contexto de Prueba) a las respuestas durante el EC, el cual mostró diferencias en los factores Contexto de Prueba, $F(1, 82) = 51.47$, $p < 0.05$, y Duración del IEE, $F(1, 82) = 7.04$, $p < 0.05$, así como las interacciones Contexto Extinguido x Contexto de Prueba, $F(1, 82) = 4.38$, $p < 0.05$, y Duración del IEE x Contexto de Prueba, $F(1, 82) = 4.99$, $p < 0.05$. El mismo análisis para las respuestas durante el PRE-EC no mostró diferencias para los factores principales ni para las interacciones. Al realizar el mismo ANOVA para los índices de elevación mostró diferencias en los factores Contexto de Prueba, $F(1, 82) = 25.94$, $p < 0.05$, y Duración del

IEE, $F(1, 82) = 7.05$, $p < 0.05$, así como la interacción Duración del IEE x Contexto de Prueba, $F(1, 82) = 4.40$, $p < 0.05$. Estos resultados sugieren una mayor fuerza asociativa contextual en el grupo BB Corto, donde no se había extinguido la fuerza asociativa. Por otro lado, las entradas al comedero durante el pre-EC en el contexto A de los grupos BA Largo y BB Largo no fueron diferentes, $F(1, 82) = 0.12$, $p > 0.05$. En conclusión, pudimos replicar varios resultados del Experimento 2. Por una parte replicamos las curvas de adquisición observadas para el EC, pre-EC e índices de elevación, también confirmamos que el uso de IEE largos durante adquisición no resulta en el condicionamiento contextual y además pudimos comprobar que la extinción del contexto de adquisición (Bouton & Peck, 1989) después de la utilización de un IEE Corto abolió el efecto de condicionamiento contextual observado en el Experimento 2.

EXPERIMENTO 4

Como quedo evidenciado en los experimentos anteriores, incluir o excluir una fase de pre-exposición contextual antes de iniciar la fase de adquisición tiene un efecto determinante en la expresión del efecto de renovación ABA. Dada la manipulación específica que se da en dichas sesiones de pre-exposición (i.e. el comedero se encontraba cebado al inicio de la sesión y ningún EI adicional era entregado), podemos suponer que durante esta fase se dan “ciclos” de adquisición-extinción de las asociaciones Contexto-EI. Al realizar una revisión de la literatura, encontramos un estudio de Rosenberg, Holmes, Harris y Westbrook (2011) en el cual evaluaban el efecto de la pre-exposición a un EC sobre su subsecuente entrenamiento, extinción y pruebas de restablecimiento y recuperación espontánea. El principal hallazgo de interés para nuestro proyecto es que las transiciones entre pre-exposición al EC (similar a extinción al EC), adquisición y extinción generaron que los sujetos extinguieran la RC más rápido (i.e. efecto similar a los resultados del experimento 2 del proyecto). Considerando estos hallazgos en conjunto, se diseñó el siguiente experimento en el cual se manipuló la fase de pre-exposición de manera que exploramos el efecto del reforzamiento durante la fase de pre-exposición sobre la posterior adquisición, extinción y prueba de renovación ABA.

Sujetos

Se utilizarán 72 ratas experimentalmente ingenuas (6 machos y 6 hembras por grupo) obtenidas del mismo bioterio mencionado en el experimento anterior tenían aproximadamente 90 días de edad y un peso de 196-415 g al comienzo del experimento. Las jaulas-habitación, la privación de alimentos y todas las demás condiciones fueron las mismas que las utilizadas en los Experimentos 1, 2 y 3, a menos que se indique lo contrario.

Aparatos

Se emplearon las mismas cámaras de condicionamiento y claves contextuales empleadas en el Experimento 3.

Procedimiento

Las sesiones experimentales se condujeron bajo el mismo protocolo de los Experimentos 1, 2 y 3 para las fases de adquisición, extinción y prueba, y constó de cuatro fases: pre-exposición, adquisición, extinción y prueba. La fase de pre-exposición contextual se condujo en los contextos A y B (ver Tabla 4), y las sesiones tuvieron una duración aproximada de 21 min. Para los grupos EI, estas sesiones de pre-exposición transcurrieron en un programa de reforzamiento tiempo variable (TV) 50 segundos. Por otro lado, los grupos IL no recibieron ningún tipo de reforzamiento a lo largo de la fase de pre-exposición. Finalmente para los grupos Ctrl, al inicio de estas sesiones, se cebó el comedero con 4 pellets de precisión y a lo largo de la misma no hubo entrega adicional de alimento. Es importante señalar que el resto de las fases fueron idénticas a las descritas en los experimentos previos.

Experimento 4

Grupos	Pre-exposición Contextual		Adquisición		Extinción		Prueba A		Prueba B	
EI Corto	ABBABAAB	TV 50s	A: T+	IEE: 50s	B: T-	IEE: 275s	A: T-	IEE: 275s	B: T-	IEE: 275s
EI Largo	ABBABAAB	TV 50s	A: T+	IEE: 1440s	B: T-	IEE: 275s	A: T-	IEE: 275s	B: T-	IEE: 275s
IL Corto	ABBABAAB	-	A: T+	IEE: 50s	B: T-	IEE: 275s	A: T-	IEE: 275s	B: T-	IEE: 275s
IL Largo	ABBABAAB	-	A: T+	IEE: 1440s	B: T-	IEE: 275s	A: T-	IEE: 275s	B: T-	IEE: 275s
Ctrl Corto	ABBABAAB	4+	A: T+	IEE: 50s	B: T-	IEE: 275s	A: T-	IEE: 275s	B: T-	IEE: 275s
Ctrl Largo	ABBABAAB	4+	A: T+	IEE: 1440s	B: T-	IEE: 275s	A: T-	IEE: 275s	B: T-	IEE: 275s

Tabla 4. La notación A y B hacen referencia al contexto donde se condujo la fase correspondiente, mientras T representa la presentación del tono en presencia (+) o ausencia (-) del EI y TV representa un programa de reforzamiento Tiempo Variable.

Resultados y Discusión

De acuerdo con los criterios de exclusión un sujeto del grupo IL Corto y uno de grupo IL Largo fueron excluidos de todos los análisis. También, una rata del grupo Ctrl Largo falleció al inicio del experimento por enfermedad así que sus datos fueron excluidos de todos los análisis. La Figura 5 muestra los niveles de respuesta de los grupos durante la fase de pre-exposición. Las respuestas de los grupos se colapsaron en función del tipo de pre-exposición que experimentaron en esta fase. Al realizar un ANOVA mixto 2 (Tipo de Pre-exposición) x 2 (Contexto de Pre-exposición) x 7 (Bin) para la primer sesión mostró diferencias para los factores Tipo de Pre-exposición, $F(2, 924) = 546.83, p < 0.05$, Contexto de Pre-exposición, $F(1, 924) = 16.82, p < 0.05$, así como las interacciones Tipo de Pre-exposición x Contexto de Pre-exposición, $F(2, 924) = 33.07, p < 0.05$, Tipo de Pre-exposición x Bin, $F(12, 924) = 5.28, p < 0.05$, y Contexto de Pre-exposición x Bin, $F(6, 924) = 3.55, p < 0.05$. El mismo análisis para la segunda sesión mostró diferencias para los factores Tipo de Pre-exposición, $F(2, 924) = 1079.30, p < 0.05$, Contexto de Pre-exposición, $F(1, 924) = 6.28, p < 0.05$, y Bin, $F(6, 924) = 2.69, p < 0.05$, así como las interacciones Tipo de Pre-exposición x Contexto de Pre-exposición, $F(2, 924) = 4.33, p < 0.05$, y Tipo de Pre-exposición x Bin, $F(12, 924) = 1.97, p < 0.05$. En el caso de la tercera sesión se encontraron diferencias sólo para el factor Tipo de Pre-exposición, $F(2, 924) = 694.05, p < 0.05$. Finalmente para la cuarta sesión, existieron diferencias para los factores Tipo de Pre-exposición, $F(2, 924) = 647.10, p < 0.05$, y Bin, $F(6, 924) = 3.76, p < 0.05$. Adicionalmente al realizar comparaciones planeadas entre las respuestas del primer bin de esta sesión, usando el tipo de pre-exposición como factor, encontramos diferencias significativas entre los tipos de pre-exposición EI y IL, $F(1, 924) = 154.50, p < 0.05$, EI y CTRL, $F(1, 924) = 99.60, p < 0.05$, e IL y CTRL, $F(1, 924) = 6.44, p < 0.05$. Por lo tanto, es posible concluir que los distintos tipos de reforzamiento durante la pre-exposición contextual tuvieron un efecto sobre la respuesta de entrada al comedero, en particular al inicio de dichas sesiones.

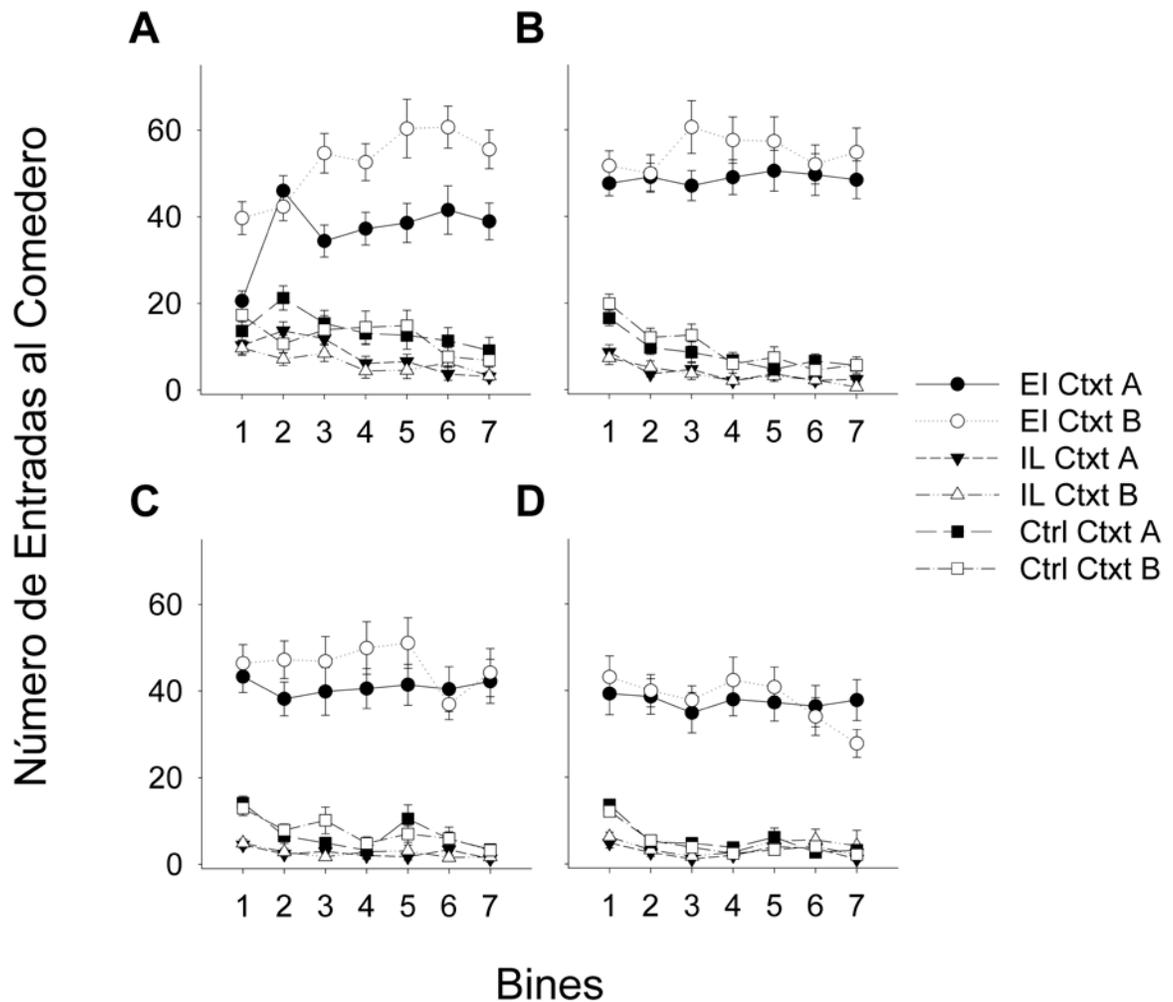


Figura 5. Pre-exposición del Experimento 4. Respuestas de todos los grupos durante la primera (A), segunda (B), tercera (C) y cuarta (D) sesión de pre-exposición a los contextos A y B.

La curva de aprendizaje de la fase de adquisición de todos los grupos se presenta en el panel A de la Figura 6. Se realizó un ANOVA mixto 2 (Duración del IEE) x 3 (Tipo de Pre-exposición) x 6 (Sesión) para las respuestas durante el EC. Este análisis reveló diferencias significativas para los factores Duración del IEE, $F(1, 378) = 4.22, p < 0.05$, Tipo de Pre-exposición, $F(2, 378) = 3.51, p < 0.05$, Sesión, $F(5, 378) = 11.07, p < 0.05$, así como las interacciones Duración del IEE x Tipo de Pre-exposición, $F(2, 378) = 22.29, p < 0.05$, Tipo de Pre-exposición x Sesión, $F(10, 378) = 4.13, p < 0.05$, y Duración del IEE x Sesión, $F(5, 378) = 2.60, p < 0.05$. El mismo análisis para las respuestas durante el pre-EC mostró diferencias para el factor Duración del IEE, $F(1, 378) = 217.77, p < 0.05$, así como la interacción Tipo de Pre-exposición x Sesión, $F(10, 378) = 5.45, p < 0.05$. Finalmente,

este mismo análisis para los índices de elevación mostró diferencias para los factores Duración del IEE, $F(1, 378) = 59.68, p < 0.05$, Tipo de Pre-exposición, $F(2, 378) = 5.07, p < 0.05$, Sesión, $F(5, 378) = 9.94, p < 0.05$, así como las interacciones Duración del IEE x Tipo de Pre-exposición, $F(2, 378) = 23.71, p < 0.05$, Tipo de Pre-exposición x Sesión, $F(10, 378) = 2.06, p < 0.05$, y Duración del IEE x Sesión, $F(5, 378) = 4.65, p < 0.05$.

Una vez más, pudimos replicar las curvas de adquisición observadas en los Experimentos 1, 2 y 3 para los grupos CTRL, tanto para el EC como para las respuestas al pre-EC y para los índices de elevación. Adicionalmente podemos resaltar dos hallazgos adicionales. En el caso de los grupos IL (donde se esperaba generar Inhibición Latente al contexto) no pudimos observar diferencias significativas con los grupos CTRL, lo cual sugiere que no existieron diferencias en el aprendizaje tanto al EC como al pre-EC entre estos grupos, lo cual no cumple con nuestra predicción. Por otro lado el grupo EI Corto presentó niveles de respuesta y curvas anómalas en comparación con los demás grupos (i.e. curvas similares a las observadas en fases de extinción en lugar de curvas características de adquisición). En particular, para las respuestas durante el pre-EC hubo un decremento significativo en el nivel de respuestas, $F(1, 378) = 16.37, p < 0.05$. Estos resultados resultan difíciles de explicar pero una posibilidad es que los sujetos hayan experimentado una especie de “devaluación” de la tarea debido a que durante la pre-exposición recibían 50 pellets de precisión por sesión mientras que al pasar a adquisición solo recibían 8 pellets por sesión. Tal vez esta disminución en la cantidad de EI entregados por sesión causó que los sujetos perdieran la motivación para seguir emitiendo la RC. De cualquier manera es importante resaltar que este diseño no permite establecer con certeza si esta es la mejor explicación al comportamiento de este grupo.

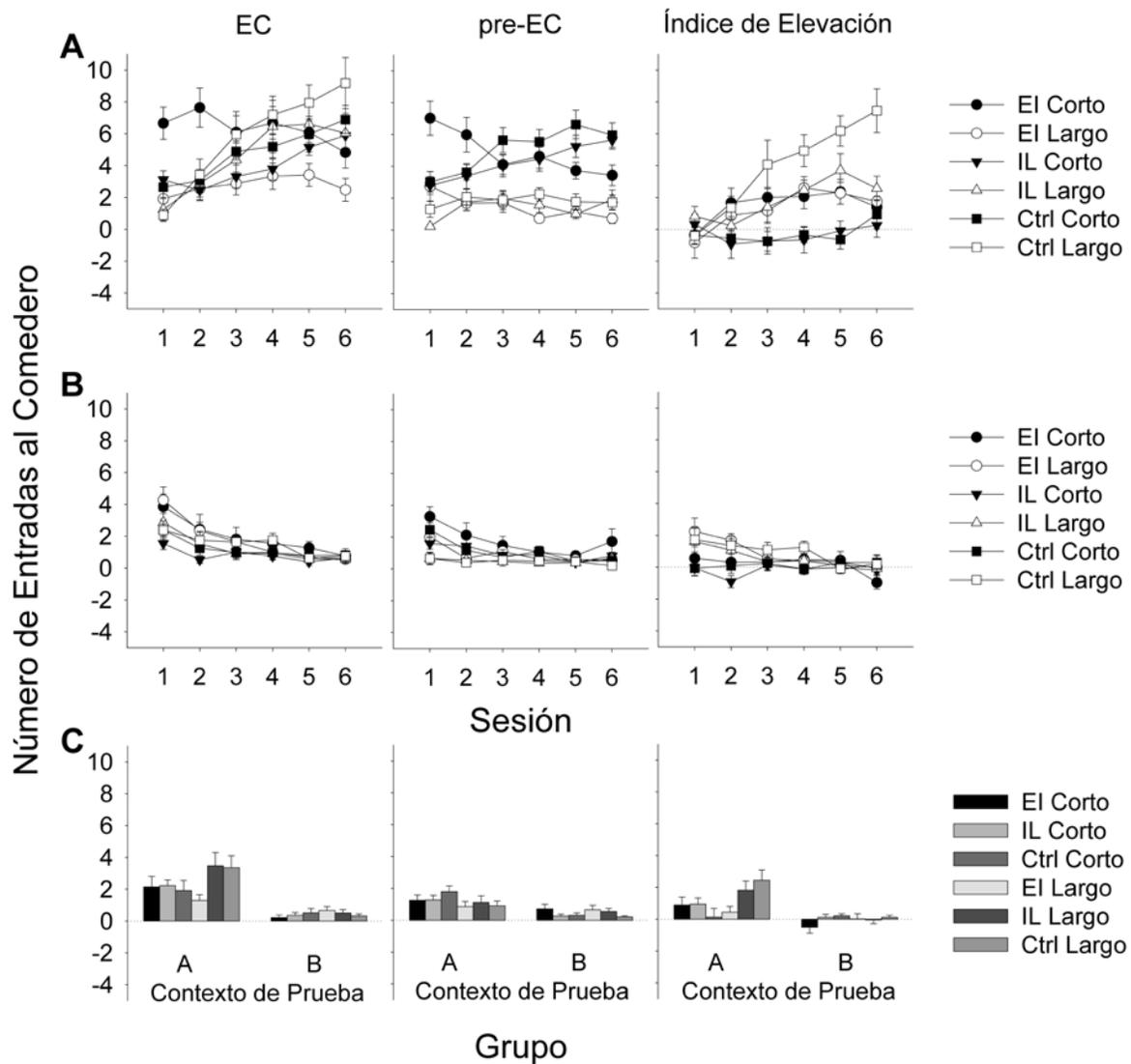


Figura 6. Resultados del Experimento 4. (A) Respuestas al EC (izquierda), al pre-EC (centro) e índices de elevación (derecha) de todos los grupos a lo largo de la fase de adquisición. (B) Respuestas al EC (izquierda), al pre-EC (centro) e índices de elevación (derecha) de todos los grupos a lo largo de la fase de extinción. (C) Respuestas al EC (izquierda), al pre-EC (centro) e índices de elevación (derecha) de todos los grupos durante la sesión de prueba en el contexto de adquisición y de extinción.

El panel B de la Figura 6 es posible ver la disminución en las respuestas al EC, al pre-EC y los índices de elevación en todos los grupos conforme transcurrió la fase de extinción. Las respuestas al EC de extinción se analizaron mediante un ANOVA mixto 2 (Duración del IEE) X 3 (Tipo de Pre-exposición) X 6 (Sesión), el cual mostró diferencias solo para los factores Tipo de Pre-exposición, $F(2, 378) = 9.62, p < 0.05$, y Sesión, $F(5, 378) = 17.84, p < 0.05$. Al analizar las respuestas al pre-EC se encontraron diferencias en

los factores Duración del IEE, $F(1, 378) = 28.16$, $p < 0.05$, Tipo de Pre-exposición, $F(2, 378) = 10.30$, $p < 0.05$, Sesión, $F(5, 378) = 8.77$, $p < 0.05$, así como las interacción Duración del IEE x Sesión, $F(5, 378) = 2.40$, $p < 0.05$. Los índices de elevación se analizaron de la misma forma y se encontró que los factores Duración del IEE, $F(1, 378) = 27.93$, $p < 0.05$, y Sesión, $F(5, 378) = 2.51$, $p < 0.05$, así como las interacción Duración del IEE x Sesión, $F(5, 378) = 3.13$, $p < 0.05$. En esta fase pudo observarse una diferencia en la velocidad con la que las respuestas al EC fueron extinguidas, siendo los grupos EI los más resistentes a la extinción mientras los grupos IL fueron los que más rápidamente extinguieron dicha respuesta. En el caso de las respuestas al pre-EC los grupos entrenados con IEEs cortos tendieron a emitir mayor número de respuestas que los grupos entrenados con IEE largos. Finalmente en el caso de los índices pudo observarse extinción en los grupos Largo mientras que los grupos Corto permanecieron con índices cercanos a cero durante toda la fase.

El panel C de la Figura 6 muestra es posible apreciar los niveles de respuesta al EC, al pre-EC y los índices de elevación durante la fase de prueba. Así pues, se realizó un ANOVA factorial 2 (Duración del IEE) x 3 (Tipo de Pre-exposición) x 2 (Contexto de Prueba) a las respuestas durante el EC, el cual mostró diferencias en factor Contexto de Prueba, $F(1, 126) = 55.01$, $p < 0.05$. El mismo análisis para las respuestas durante el pre-EC mostró diferencias para el factor Contexto de Prueba, $F(1, 126) = 20.99$, $p < 0.05$. Al realizar el mismo ANOVA para los índices de elevación mostró diferencias en los factores Contexto de Prueba, $F(1, 126) = 23.39$, $p < 0.05$, y Duración del IEE, $F(1, 126) = 4.59$, $p < 0.05$, así como la interacción Duración del IEE x Tipo de Pre-exposición x Contexto de Prueba, $F(2, 126) = 4.58$, $p < 0.05$. Estos resultados sugieren un mayor nivel de respuesta al EC y al pre-EC en el Contexto A durante la prueba en comparación con el Contexto B sin importar el IEE empleado o el tipo de pre-exposición. De cualquier manera, al analizar los índices de elevación, también es posible observar una diferencia dependiendo del IEE empleado durante adquisición (Renovación ABA solo en los grupos IL y Ctrl Largo). Adicionalmente, comparaciones planeadas entre estos dos grupos para los tres tipos de respuestas reportadas no demostraron diferencias significativas entre ellos, $F < 1.2$, lo cual indica que ambos grupos tuvieron niveles similares de renovación, sin importar que tuvieron distintos tipos de pre-exposición contextual antes de la fase de adquisición.

Los resultados de este experimento resultan importantes en varias formas. Por una parte, encontramos que no existe ninguna diferencia entre no entregar ningún tipo de reforzamiento o sólo cebar el comedero durante las sesiones de pre-exposición (i.e. grupos IL y CTRL), sobre la conducta durante adquisición, extinción y prueba. Este resultado es consistente con los hallazgos de Rosenberg, Holmes, Harris y Westbrook (2011) en el cual las transiciones entre pre-exposición al EC (similar a la pre-exposición al Contexto en nuestro experimento), adquisición y extinción generaron que los sujetos ajusten su conducta de manera más rápida a los cambios de contingencias entre las distintas fases. Por otro lado, los grupos EI parecen haber formado asociaciones Ctxt-EI durante la fase de pre-exposición, las cuales bloquearon cualquier condicionamiento posterior al EC durante la fase de adquisición (Kamin, 1969). Adicionalmente estos grupos mostraron una disminución de respuestas tanto durante el EC como durante el pre-EC a lo largo de la fase de adquisición. Aunque el diseño empleado no nos permite generar conclusiones sobre esta disminución, es posible suponer que dicha disminución se deba a un efecto similar al de sobre-expectación (Lattal & Nakajima, 1998) o al de contraste negativo sucesivo (Pellegrini, Muzio, Mustaca, & Papini, 2004) debido a la alta tasa de reforzamiento que recibieron durante la pre-exposición (i.e. 25 entregas del EI por sesión) en comparación con la recibida posteriormente durante la fase de adquisición (i.e. 4 entregas del EI por sesión). Esta disminución en el reforzamiento pudo causar que los sujetos dejaran de emitir la RC, por lo que el aprendizaje de adquisición y extinción nunca tuvo lugar en estos grupos. De cualquier manera, un diseño distinto es necesario para poder obtener evidencia en favor o en contra de estas hipótesis.

DISCUSIÓN GENERAL

Como se dijo en la introducción, hay poca investigación sobre los fenómenos de renovación que se haya hecho con un procedimiento de condicionamiento pavloviano apetitivo. Tal procedimiento se utiliza en la presente serie experimental. En la fase de adquisición del Experimento 1, hemos sido capaces de obtener curvas de adquisición similares para las respuestas al EC, independientemente del IEE utilizado en este entrenamiento. Por el contrario, sólo los grupos de IEEs cortos revelaron altos niveles de respuesta al pre-EC durante esta fase. En otras palabras, el tono fue condicionado por igual en todos los grupos en la fase de adquisición, pero sólo las ratas entrenadas con una IEE corto mostraron niveles altos de RC durante el pre-EC, lo que parece ser indicativo de condicionamiento contextual. Sin embargo, esta suposición no fue concluyente ya que la extinción y la prueba revelaron altos niveles de respuestas al pre-EC en grupos de ABA en el principio de extinción y por no encontrar efecto de renovación alguno en cualquiera de los grupos. Estos resultados son consistentes con los hallazgos de Sunsay y Bouton (2008) y Mustaca et. al. (1991), ya que se replicaron los mayores niveles de respuesta al pre-EC cuando se usan IEEs cortos. En cuanto a la fase de extinción y de prueba, una posibilidad es que la novedad del contexto de extinción y la falta de cualquier experiencia con respecto a los cambios de contexto entre fases fueron los responsables de estos resultados inesperados debido a comportamiento exploratorio que podía ser confundido con RC al contexto. Es posible sugerir que este comportamiento exploratorio podría ser causado por la presentación de un objeto familiar, en este caso el comedero, en un contexto nuevo (i.e. contexto B). Por ejemplo, Balderas et al. (2013) encontraron que ratas colocadas un contexto novedoso con un objeto familiar, exploraran en mayor proporción dicho objeto, en comparación con ratas expuestas al mismo objeto familiar en un contexto igualmente familiar.

En el experimento 2, se han eliminado efectivamente esta posible conducta exploratoria gracias a la fase de pre-exposición a los dos contextos antes del inicio de la fase de adquisición. A pesar de esta fase de pre-exposición, pudimos replicar las curvas de adquisición tanto para el EC y el pre-EC. En este experimento los animales en los grupos ABA tenían niveles significativamente más bajos de respuestas al pre-EC en el inicio de la

fase de extinción en comparación con los sujetos en los grupos de AAA. Estos resultados muestran que las respuestas al pre-EC de los grupos AAA no está provocada por comportamiento exploratorio, pero parece ser la respuesta condicionada generada por el contexto de adquisición y constituyen un ejemplo del efecto post- adquisición. El efecto post - adquisición consiste en una disminución abrupta de la CR cuando los organismos se someten a la extinción en un contexto diferente de la utilizada en la adquisición, en comparación con los sujetos que reciben tratamiento de extinción en el mismo contexto de la formación (Nakajima et al., 2000). Del mismo modo, cuando se midieron las respuestas al EC durante la fase de extinción, todos los grupos extinguen la RC a lo largo de las sesiones y una diferencia entre los niveles de respuesta de los grupos AAA y ABA sugiere que el efecto post-adquisición también se produjo para el EC. Por último en la prueba de renovación hemos podido encontrar una recuperación de la respuesta al EC para ambos grupos ABA, pero lo más importante, también obtuvimos una recuperación considerable de las respuestas al pre -EC sólo en el grupo ABA Corto que parece ser el resultado de la fuerza asociativa del contexto que estuvo protegida de la extinción cuando los sujetos de este grupo experimentaron extinción en un contexto diferente (es decir, el contexto B). Estos hallazgos podrían ser una evidencia clara de que se puede producir condicionamiento contextual durante la adquisición si los parámetros temporales utilizados son los adecuados.

El Experimento 3 nos permitió evaluar directamente el condicionamiento del contexto de adquisición al exponerlo deliberadamente durante la extinción sin ninguna presentación de estímulos (i.e. ya fuera EC o EI) con el fin de extinguir cualquier fuerza asociativa que pudiera haber adquirido durante el entrenamiento. En efecto, las ratas que fueron expuestas al Contexto A durante la extinción no mostraron los mismos efectos de renovación del Experimento 2. Por el contrario, las ratas que fueron expuestas al Contexto B durante estas sesiones de extinción contextual, se comportaban de una manera similar a los grupo ABA del experimento anterior. También el análisis de la extinción de la respuesta durante la fase de extinción contextual nos permitió detectar y replicar un efecto indirectamente reportado por Sunsay y Bouton (2008), que es que las ratas condicionadas con IEE más cortos tienden a emitir más respuestas por unidad de tiempo que el ratas que fueron entrenadas con IEE largos. Al parecer, la distribución temporal de los ensayos durante el entrenamiento no sólo afecta el condicionamiento del contexto de adquisición,

sino que también afecta a la tasa de respuesta general que los sujetos adquirirán. Es de destacar que, a diferencia Experimento 2, no hemos podido encontrar un efecto de post-adquisición claro en el Experimento 3. Esto puede sugerir que este efecto no es robusto en este procedimiento, ya que no se ha encontrado en muchos otros procedimientos (e.g. Bernal-Gamboa et al., 2012; Thomas et al., 2003). En cuanto a los índices de elevación de la prueba de renovación, estos resultados se explican fácilmente por el modelo de recuperación de información (Bouton, 1993), ya que sólo los grupos que presentaron aprendizaje durante la adquisición (es decir, grupos L) tuvieron una recuperación de respuestas como resultado del cambio de contexto entre la extinción y la prueba, sin importar que contexto fue extinguido por su cuenta (i.e. extinción contextual). Además, la falta de diferencias entre las respuestas al EC y los índices de elevación de los grupos BA-S y BB-S durante la prueba de renovación podría deberse a la revaluación retrospectiva del valor predictivo del EC después de las sesiones de extinción al EC y al Contexto (e.g. Miller, Barnet, & Grahame, 1992; pero ver Holland, 1999), eliminando así cualquier diferencia en las respuestas condicionadas al EC en estos grupos.

Finalmente en el Experimento 4, exploramos el efecto de utilizar distintas historias de reforzamiento durante la pre-exposición a los contextos antes de iniciar el procedimiento de renovación ABA. En general el principal efecto de variar estas historias de reforzamiento se vio reflejado en la fase de adquisición. Mientras que entregar poco reforzamiento al inicio de la sesión o no entregar reforzamiento alguno parece tener el mismo efecto sobre el condicionamiento tanto del EC como del pre-EC, entregar altas cantidades de EI a lo largo de las sesiones de pre-exposición al contexto tuvo un efecto negativo en el establecimiento de cualquier aprendizaje notorio durante adquisición. Por lo tanto aunque en las fases subsiguientes esta diferencia parece haber sido eliminada, la interpretación de estos datos debe ser cuidadosa ya que no es posible asumir que la extinción y/o renovación llegaron a suceder si no existió condicionamiento alguno durante adquisición en un principio para los grupos EI.

Los resultados son interesantes por varias razones. En primer lugar, como se ha señalado antes, no hay muchos datos sobre la renovación en procedimientos apetitivos ya que la mayoría de la investigación en esta área se ha llevado a cabo principalmente con procedimientos aversivos (e.g. supresión condicionada, aversión condicionada al sabor,

condicionamiento del miedo, etc.). También un problema con el cuerpo principal de la investigación en esta área es que prácticamente todos los resultados se reportan mediante índices de elevación. Estos índices se calculan restando las respuestas al pre-EC de las respuestas al EC. La lógica detrás de este cálculo es la suposición de que las respuestas al pre-EC son en realidad una especie de "línea base de comportamiento aleatorio y/o exploratorio" y por lo tanto, este comportamiento estará potencialmente presente en combinación con las respuestas al EC. Pero como estos experimentos han demostrado, una fuente de las respuestas al pre-EC puede ser el condicionamiento contextual por lo que la adopción de los índices de elevación como un indicador confiable del aprendizaje puede no ser siempre la mejor opción, especialmente en procedimientos en los que es probable el desarrollo de condicionamiento contextual. De cualquier manera, cabe mencionar que en todos los experimentos reportados en esta tesis, la renovación contextual parece estar determinada en función de la curva de adquisición expresada mediante los índices de elevación. Este efecto resulta interesante ya que el condicionamiento contextual de los grupos Corto parece interferir con la expresión de la renovación contextual observada convencionalmente con los índices de elevación, lo cual resulta opuesto al efecto que esperábamos observar (que el condicionamiento contextual potenciara la renovación ABA).

Otro resultado interesante es el hecho de que el condicionamiento contextual observado en los grupos Corto durante adquisición no parece interferir con el condicionamiento del tono en ninguno de nuestros experimentos (excepto el grupo EI Corto del Experimento 4). En todos los experimentos, todos los grupos mostraron curvas de extinción similares para las respuestas al EC de forma independiente del contexto utilizado durante dicha fase. Esta falta de competencia entre el contexto de adquisición y el tono no sigue las predicciones del modelo de Rescorla y Wagner (1972) que predicen una disminución en la fuerza asociativa del tono (i.e. EC) para los sujetos entrenados con IEEs cortos en comparación con aquellos entrenados con IEEs largos. En contraste con esta perspectiva, es posible que dos estímulos puedan ser condicionados sin que entren en competencia directa por un recurso limitado (i.e. fuerza asociativa). En un conjunto de experimentos (Urushihara & Miller, 2009) investigaron el efecto de la competencia entre estímulos considerando el contexto de adquisición como una de los estímulos en competencia. El efecto de competencia entre estímulos se define como la competición entre

varios estímulos para obtener el control de comportamiento. El modelo de Rescorla & Wagner (1972) explica esta competencia como resultado de la división de la fuerza asociativa del EI entre los estímulos presentes (ver también Van Hamme & Wasserman, 1994; Wagner, 1981). Siguiendo esta lógica, todos estos modelos predicen una relación inversa entre el control de la conducta adquirido por un estímulo en relación con el otro estímulo. Por otro lado, la hipótesis del comparador predice el efecto de competencia entre estímulos como resultado de la interacción entre los estímulos en el momento de la expresión del comportamiento (Urushihara & Miller, 2009). Por lo tanto, la hipótesis del comparador genera la predicción de que cuando la asociación entre los estímulos cambia, el control del comportamiento de uno de los estímulos cambiará en la misma dirección que el de la otra señal. En sus experimentos, Urushihara & Miller (2009) exploraron la relación entre dos estímulos que compiten (i.e. el EC y el Contexto) y el valor total del reforzador impartido por un EI constante. Ellos observaron una disminución en la respuesta para ambos estímulos, apoyando así la perspectiva de la hipótesis del comparador sobre la visión tradicional de intercambio. Del mismo modo, en todos los experimentos, todos los grupos mostraron curvas de extinción similares para las respuestas EC independientemente del contexto utilizado durante dicha fase. Si el EC y el contexto competían entre sí durante la adquisición con el fin de ganar fuerza asociativa en el caso de los organismos de los grupos Corto, un intercambio entre ellos debe haber tenido lugar. Sin embargo, se observaron curvas de extinción similares entre los grupos ABA y AAA. Esta falta de competencia entre el contexto de adquisición y el tono no sigue las predicciones del modelo de la Rescorla & Wagner que predicen una disminución en la fuerza asociativa del tono para los sujetos entrenados con IEEs cortos, ya que el contexto de adquisición debería haber ganado más fuerza asociativa, en comparación con los sujetos entrenados con IEEs largos. Aun así, las respuestas al pre-EC observadas en todos los grupos Corto pueden no ser resultado del condicionamiento contextual, ya que estas respuestas fueron eliminadas incluso cuando se extinguió un contexto diferente al de adquisición (i.e. Experimento 3). A pesar de que los presentes resultados no muestran evidencia de sumación contextual, el condicionamiento contextual puede estar involucrado en otros procedimientos de renovación contextual. Varios investigadores (Nakajima et al., 2000; Thomas et al., 2003; Üngör & Lachnit, 2008; Carranza-Jasso, Martínez y Sánchez-Carrasco, En Preparación) han señalado que algunos

procedimientos provocan distintos niveles de recuperación de respuesta cuando se prueban con todos los diseños de renovación (i.e. ABA, AAB y ABC).

Hay una perspectiva adicional que puede explicar los presentes resultados. Es posible que los IEE cortos promovieran que el tono y el contexto se asociaran como un estímulo compuesto (e.g. Pearce, 1987). En el Experimento 1, el contexto acompañado por el tono, el contexto y el tono pudieron haber sido percibidos como el mismo EC debido a la generalización, causando que los organismos que se comportaran de manera similar a lo largo del experimento, independientemente del contexto utilizado durante la extinción. En el experimento 2, la fase de pre-exposición podría haber ayudado a los organismos a discriminar mejor entre los estímulos elementales y el estímulo compuesto introducido posteriormente durante la fase de adquisición. Posteriormente en el Experimento 3, las sesiones de extinción adicionales no tuvieron efecto sobre los estímulos compuestos, generando resultados similares en los grupos BA-S y BB-S. Finalmente en el Experimento 4, el entrenamiento del grupo EI Corto pudo generar que el contexto, el cual fue extensamente condicionado durante la pre-exposición, bloqueara el condicionamiento al compuesto del tono y el contexto, mientras que en el grupo IL Corto se obtuvieron resultados similares a los grupos Corto de los experimentos anteriores. Desafortunadamente nuestro procedimiento no nos permite evaluar si tal estímulo configural o compuesto jugó un papel determinante en estos experimentos. Una posible manera de determinar si tal representación se forma sería replicar estos procedimientos con una prueba adicional en un contexto neutral. Si cualquier respuesta observada durante la prueba en el contexto de adquisición es debida al estímulo compuesto (e.g. EC + Contexto), entonces dichas respuestas no deben ser expresadas cuando esos organismos son probados en un contexto neutral (e.g. Contexto C).

Por último, el modelo más exitoso para explicar estos fenómenos de recuperación de la respuesta es el modelo de recuperación de la información (Bouton, 1993). Un supuesto fundamental de este modelo es que los organismos sólo aprenderán sobre el contexto hasta la fase de extinción debido a la ambigüedad del valor informativo del EC. Siguiendo esta idea, no debería haber ningún condicionamiento contextual durante la adquisición debido a que en esta fase, no hay ambigüedad en el valor informativo del EC. A pesar de esta predicción, hemos sido capaces de demostrar en todos los experimentos que el

condicionamiento contextual se puede adquirir si se utiliza la duración del IEE adecuada (e.g. 50 s) a pesar de que no hubo ambigüedad alguna en esta fase. Estos resultados también son consistentes con los hallazgos de Urcelay y Miller (2010, véase también Urcelay, Witnauer, & Miller, 2012) en una tarea en la que las ratas entrenadas con IEEs cortos o largos, en procedimientos de pre-exposición al EI o interferencia proactiva, mostraron que una variable de gran importancia para determinar la función de los contextos en tales tareas de aprendizaje son las duraciones de los IEEs. Sin embargo, investigación adicional debe llevarse a cabo con el fin de determinar adecuadamente si los altos niveles de respuestas al pre-EC son de hecho resultado del condicionamiento contextual.

CONCLUSIONES

En resumen, los resultados de los experimentos reportados en este trabajo dan varias contribuciones importantes. En primer lugar, se encontró que una fase de pre-exposición contextual es imprescindible para obtener el efecto de renovación ABA en un procedimiento de condicionamiento pavloviano apetitivo. Cuando añadimos una fase de pre-exposición contextual previa a la fase de adquisición, hemos sido capaces de observar con éxito un efecto de renovación, que estaba completamente ausente cuando se llevó a cabo el mismo procedimiento sin la fase de pre-exposición. La importancia de una fase de pre-exposición con el fin de observar el efecto de renovación es algo imprevisto por el modelo de recuperación de la información (Bouton, 1993), que establece como único requisito para observar renovación que debe haber un cambio de contexto entre la fase de extinción y la fase de prueba. Aparentemente, la novedad de los contextos utilizados durante el procedimiento de renovación es también una variable importante que determina la expresión o la ausencia del efecto de renovación. En segundo lugar, hemos sido capaces de encontrar un efecto general de condicionamiento contextual cuando los organismos se entrenaron con IEEs relativamente cortos (i.e. 50 s de duración promedio). También este condicionamiento contextual tuvo como resultado índices de elevación cercanos a cero durante todo el experimento, lo que puede interpretarse como una falta de condicionamiento en los grupos Corto de todos los experimentos. También se encontró que IEEs relativamente largos (i.e. 1440 s de duración promedio) son necesarios para obtener un efecto de renovación confiable utilizando un procedimiento de condicionamiento

pavloviano apetitivo. También encontramos que extinguir directamente al contexto de adquisición redujo con éxito las respuestas al pre-EC en la prueba de renovación ABA de un grupo entrenado con IEEs cortos, pero esta reducción no tuvo ningún efecto aparente sobre los índices de elevación de este grupo en la misma prueba. Finalmente, la historia de reforzamiento durante la fase de pre-exposición también parece tener un papel determinante en la posterior adquisición, extinción y renovación de la respuesta condicionada. Este patrón de resultados sugiere que a pesar de que el condicionamiento contextual ocurre cuando los organismos son entrenados con IEEs cortos, tal condicionamiento contextual no interfiere con el comportamiento de los organismos en la prueba de renovación.

Una limitación importante de los actuales experimentos es que nos centramos en el papel del contexto como EC, por lo que no tuvimos un diseño para evaluar si los IEEs largos facilitan las propiedades del contexto como configurador de ocasión de la misma manera que los IEEs cortos facilitan las propiedades del contexto como EC. Un esfuerzo futuro de investigación debería ser el de tratar de determinar si dicha configuración de ocasión se produce con IEEs largos en esta preparación apetitiva. Adicionalmente, el uso de las entradas al comedero para medir tanto el condicionamiento al EC como el condicionamiento contextual, no permite disociar completamente los efectos del condicionamiento de ambos estímulos entre sí. En particular al emplear IEEs cortos, el valor predictivo tanto del EC como del contexto es prácticamente el mismo y dado que el EC se presenta acompañado del contexto, no es posible saber con certeza cuanta influencia tiene el contexto sobre las respuestas emitidas durante la presentación del EC.

También vale la pena señalar que estos resultados pueden ayudar a entender por qué algunos pacientes fóbicos o con problemas de abuso de sustancias tienen recaídas aun cuando sus terapeutas adoptan estrategias para prevenir dichas recaídas. Una posibilidad es que incluso después de una extinción extensa del EC, la simple exposición al medio ambiente (i.e. contexto) donde aprendieron su adicción o fobia puede ser suficiente para la recaída debido al condicionamiento contextual, si la primera vez que este tipo de comportamientos no-adaptativos se aprendieron con ensayos relativamente masivos o agrupados (i.e. con IEEs cortos). Sin embargo, esto es sólo una hipótesis y aún mucha más investigación en este tema relativamente desconocido debe llevarse a cabo antes de hacer cualquier afirmación.

REFERENCIAS

- Balderas, I., Rodríguez-Ortiz, C. J., & Bermudez-Rattoni, F. (2013). Retrieval and reconsolidation of object recognition memory are independent processes in the perirhinal cortex. *Neuroscience*, 253(0), 398-405. doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.neuroscience.2013.09.001>
- Barnett, V., & Lewis, T. (1994). *Outliers in Statistical Data*. (3rd Edition ed.). Chichester: J. Wiley and Son.
- Bernal-Gamboa, R., Juárez, Y., González-Martín, G., Carranza, R., Sánchez-Carrasco, L., & Nieto, J. (2012). ABA, AAB and ABC renewal in taste aversion learning. *Psicológica*, 33, 1-13.
- Bouton, M. E. (1993). Context, Time and Memory Retrieval in the Interference Paradigms of Pavlovian Learning. *Psychological Bulletin*, 114(1), 80-99.
- Bouton, M. E., & Bolles, R. C. (1979). Contextual control of extinction of conditioned fear. *Learning and Motivation*, 10, 445-466.
- Bouton, M. E., & García-Gutiérrez, A. (2006). Intertrial Interval as a contextual stimulus. *Behavioural Processes*, 71, 307-317.
- Bouton, M. E., & Hendrix, M. C. (2011). Intertrial Interval as a contextual stimulus: Further analysis of a novel asymmetry in temporal discrimination learning. *Journal of Experimental Psychology: Animal Behavior Processes*, 37(1), 79-93.
- Bouton, M. E., & Peck, C. A. (1989). Context Effects on conditioning, extinction and reinstatement in an appetitive conditioning preparation. *Animal Learning and Behavior*, 17(2), 188-198.
- Bouton, M. E., & Ricker, S. T. (1994). Renewal of extinguished responding in a second context. *Animal Learning and Behavior*, 22(3), 317-324.
- Bouton, M. E., & Swartzentruber, D. (1989). Slow Reacquisition Following Extinction: Context, Encoding and Retrieval Mechanisms. *Journal of Experimental Psychology: Animal Behavior Processes*, 15(1), 43-53.
- Brooks, D. C., & Bouton, M. E. (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*, 20(4), 366-379.

- Carranza-Jasso, R., Martínez, M., & Sánchez-Carrasco, L. (In Preparation). ABA, AAB and ABC renewal in appetitive pavlovian conditioning. *Psicológica*.
- Denniston, J. C., Chang, R. C., & Miller, R. R. (2003). Massive extinction treatment attenuates the renewal effect. *Learning and Motivation*, *34*(1), 68-86.
- Desmond, J. E., & Moore, J. W. (1988). Adaptive timing in neural networks: Test of neural-network model. *Biological Cybernetics*, *58* 405-415.
- Dickinson, A. (1984). *Teorías actuales del aprendizaje animal*. . Madrid: Debate.
- Gallistel, C. R., & Gibbon, J. (2000). Time, Rate and Conditioning. *Psychological Review*, *107*(2), 289-344.
- Gibbon, J., & Balsam, P. (1981). Spreading associations in time. In H. S. Terrace & J. Gibbon (Eds.), *Autoshaping and conditioning theory*. New York: Academic Press.
- Gibson, E. J. (1969). *Principles of perceptual learning and development*. (1st Edition. ed.). New York: Appleton-Century-Crofts.
- Holland, P. C. (1977). Conditioned stimulus as a determinant of the form of the Pavlovian conditioned response. *Journal of Experimental Psychology: Animal Behavior Processes*, *3*(1), 77-104.
- Holland, P. C. (1999). Overshadowing and Blocking as Acquisition Deficits: No Recovery After Extinction of Overshadowing or Blocking Cues. *The Quarterly Journal of Experimental Psychology Section B*, *52*(4), 307-333. doi: 10.1080/713932710
- Kamin, L. (1969). Predictability, surprise, attention and conditioning. In B. A. Campbell & R. M. Church (Eds.), *Punishment and aversive behavior*. (pp. 279-296). New York: Appleton-Century-Crofts.
- Lattal, K. M., & Nakajima, S. (1998). Overexpectation in appetitive pavlovian and instrumental conditioning. *Animal Learning & Behavior*, *26*(3), 351-360.
- Maren, S., Phan, K. L., & Liberzon, I. (2013). The contextual brain: implications for fear conditioning, extinction and psychopathology. *Nature Reviews Neuroscience*, *14*(6), 417-428.
- Miller, R. R., Barnet, R. C., & Grahame, N. J. (1992). Responding to a conditioned stimulus depends on the current associative status of other cues present during training of that specific stimulus. *Journal of Experimental Psychology: Animal Behavior Processes*, *18*(3), 251-264.

- Miller, R. R., & Matzel, L. D. (1988). The comparator hypothesis: A response rule for the expression of associations. In G. H. Bower (Ed.), *The psychology of learning and motivation* (Vol. 22). San Diego: Academic Press.
- Miller, R. R., & Oberling, P. (1998). Analogies between Occasion Setting and Pavlovian Conditioning. In N. Schmajuk & P. C. Holland (Eds.), *Occasion Setting: Associative Learning and Cognition in Animals* (pp. 3-35). Washington, D.C.: American Psychology Association.
- Miller, R. R., & Schachtman, T. R. (1995). The several roles of context at the time of retrieval. In P. Balsam & A. Tomie (Eds.), *Context and Learning* (pp. 167-194). Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Mustaca, A. E., Gabelli, F., Papini, M. R., & Balsam, P. (1991). The effects of varying the interreinforcement interval on appetitive contextual conditioning. *Animal Learning and Behavior*, *19*(2), 125-138.
- Nakajima, S., Tanaka, S., Urushihara, K., & Imada, H. (2000). Renewal of extinguished lever-press responses upon return to the training context. *Learning and Motivation*, *31*, 416-431.
- Osborne, J. W., & Overbay, A. (2004). The power of outliers (and why researchers should always check for them). *Practical assessment, research & evaluation*, *9*(6), 1-12.
- Pearce, J. M. (1987). A model for stimulus generalization in Pavlovian conditioning. *Psychological review*, *94*(1), 61-73.
- Pellegrini, S., Muzio, R. N., Mustaca, A. E., & Papini, M. R. (2004). Successive negative contrast after partial reinforcement in the consummatory behavior of rats. *Learning and Motivation*, *35*(4), 303-321.
- Rescorla, R. A. (1967). Pavlovian conditioning and its proper control procedures. *Psychological Review*, *74*(1), 71.
- Rescorla, R. A. (1968). Probability of shock in the presence and absence of CS in fear conditioning. *Journal of Comparative and Physiological Psychology*, *66*(1), 1.
- Rescorla, R. A., & Durlach, P. J. (1987). The role of context in intertrial interval effects in autoshaping. *The Quarterly Journal of Experimental Psychology*, *39*(1), 35-48.
- Rescorla, R. A., & Wagner, A. R. (1972). A theory of Pavlovian conditioning: Variations in the effectiveness of reinforcement and nonreinforcement. In A. H. Black & W. F.

- Prokasy (Eds.), *Classical Conditioning II: Current Research and theory* (pp. 64-99). New York: Appleton-Century-Crofts.
- Rosas, J. M., García-Gutiérrez, A., Abad, M. J. F., & Callejas-Aguilera, J. E. (2005). Contexto y recuperación de la información: ¿qué hace que la recuperación de la información sea dependiente del contexto? In J. V. y J. M. Rosas (Ed.), *Aprendizaje causal y recuperación de la información*. (pp. 47-61). Jaén, España: Colección Universitas.
- Rosenberg, H., Holmes, N., Harris, J. A., & Westbrook, R. F. (2011). Pre-exposure enhances recovery of conditioned responding after extinction. *Learning & Behavior*, *39*(3), 212-223. doi: 10.3758/s13420-011-0019-5
- Sunsay, C., & Bouton, M. E. (2008). Analysis of a trail-spacing effect with relatively long intertrial intervals. [Journal; Peer Reviewed Journal]. *Learning & Behavior*, *36*(2), 104-115.
- Tamai, N., & Nakajima, S. (2000). Renewal of formerly conditioned fear in rats after extensive extinction training. *International Journal of Comparative Psychology*, *13*, 137-147.
- Tamai, N., & Nakajima, S. (2000). Renewal of formerly conditioned fear in rats after extensive extinction training. *International Journal of Comparative Psychology*, *13*(137-147).
- Thomas, B. L., Larsen, N., & Ayres, J. J. B. (2003). Role of context similarity in ABA, ABC and AAB renewal paradigms: Implications for theories of renewal and for treating human phobias. *Learning and Motivation*, *34*, 410-436.
- Üngör, M., & Lachnit, H. (2008). Dissociations among ABA, ABC, and AAB recovery effects. *Learning and Motivation*, *39*(3), 181-195. doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.lmot.2007.08.001>
- Urcelay, G. P., & Miller, R. R. (2010). Two roles of the context in pavlovian fear conditioning. *Journal of Experimental Psychology: Animal Behavior Processes*, *36*(2), 268-280.
- Urcelay, G. P., Witnauer, J. E., & Miller, R. R. (2012). The dual role of the context in postpeak performance decrements resulting from extended training. *Learning & Behavior*, *40*(4), 476-493.

- Urushihara, K., & Miller, R. R. (2009). Stimulus competition between a discrete cue and a training context: Cue competition does not result from the division of a limited resource. *Journal of Experimental Psychology: Animal Behavior Processes*, 35(2), 197-211. doi: 10.1037/a0013763
- Van Hamme, L. J., & Wasserman, E. A. (1994). Cue Competition in Causality Judgments: The Role of Nonpresentation of Compound Stimulus Elements. *Learning and Motivation*, 25(2), 127-151. doi: <http://dx.doi.org/10.1006/lmot.1994.1008>
- Wagner, A. R. (1981). SOP: A model of automatic memory processing in animal behavior. In N. E. Spear & R. R. Miller (Eds.), *Information processing in animals: Memory mechanisms* (pp. 5-47). Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Wagner, A. R., & Rescorla, R. A. (1972). Inhibition in Pavlovian conditioning: Application of a theory. In R. A. Boakes & M. S. Halliday (Eds.), *Inhibition and learning* (pp. 301-336). London: Academic Press.