



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

**PROGRAMA DE MAESTRIA Y DOCTORADO EN PSICOLOGÍA
ANÁLISIS EXPERIMENTAL DEL COMPORTAMIENTO**

**REPARICIÓN DE LA CONDUCTA EN EXTINCIÓN: INTERACCIÓN ENTRE
RESURGIMIENTO, RENOVACIÓN Y RESTABLECIMIENTO**

T E S I S

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

PRESENTA:

RODRIGO BENAVIDES ZAPATA

TUTOR PRINCIPAL:

**DR. ROGELIO ESCOBAR HERNÁNDEZ
FACULTAD DE PSICOLOGÍA, UNAM**

COMITÉ TUTOR:

**DR. JAVIER NIETO GUTIÉRREZ
FACULTAD DE PSICOLOGÍA, UNAM**

**DR. KENNON ANDY LATTAL
WEST VIRGINIA UNIVERSITY**

**DRA. SARA EUGENIA CRUZ MORALES
FACULTAD DE PSICOLOGÍA, UNAM**

**DR. HECTOR MARTINEZ SÁNCHEZ
UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA**

CIUDAD UNIVERSITARIA, CD. MX., MAYO 2021



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



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.

Para mi mamá

Agradecimientos

Gracias a mi madre por el eterno apoyo y financiamiento, por siempre estar ahí.

Gracias a Brissa por iluminar mis días y enseñarme a crecer, por todo el cariño.

Gracias a Rogelio por mostrarme que siempre hay algo nuevo que aprender, por su guía.

Gracias a mi comité por sus comentarios y a CONACYT por el apoyo económico.

Gracias a mis amigos por ayudarme a entender que formas de vivir hay muchas, lo importante es la pasión. Gracias por las risas y las anécdotas a pesar de la distancia.

Índice

Introducción	1
Experimento 1	6
Método	11
Sujetos	11
Aparatos	11
Procedimiento	12
Preentrenamiento	12
Fase 1 - Entrenamiento en el Contexto A	12
Fase 2 - Extinción en el Contexto B	12
Fase 3 – Prueba	13
Resultados y Discusión	13
Experimento 2	20
Método	21
Sujetos	21
Aparatos	21
Procedimiento	21
Preentrenamiento	21
Fases 1 y 2 - Reforzamiento y extinción en los Contextos A y B	21
Fase 3 – Prueba	21
Resultados y discusión	22
Experimento 3a	29
Método	30
Sujetos	30

Aparatos	30
Procedimiento	30
Preentrenamiento	30
Fases 1 y 2 – Reforzamiento y extinción en los Contextos A y B	30
Fase 3 – Prueba	30
Resultados y discusión	31
Experimento 3b	37
Método	38
Sujetos	38
Aparatos	38
Procedimiento	39
Preentrenamiento	39
Fases 1 y 2 – Reforzamiento y extinción en los Contextos A y B	39
Fase 3 – Prueba	39
Resultados y discusión	39
Experimento 4	47
Método	47
Sujetos	47
Aparatos	48
Procedimiento	48
Preentrenamiento	48
Habitación	48
Fases 1, 2 y 3 – Reforzamiento, extinción y prueba en los Contextos A y B	48
Resultados y discusión	49

Discusión General	56
(1) Ausencia del efecto de renovación	56
(2) Contexto contingente a la respuesta	58
(3) Contexto como reforzador condicionado	59
(4) Estímulos novedosos durante la fase de prueba	60
Consideraciones finales	61
Referencias	65

La recurrencia de conducta operante después de procedimientos de extinción es un fenómeno que ha atraído la atención de numerosos investigadores en los últimos años (e.g., Balooch, et al., 2012; Bouton, 2004; Bouton, et al., 2011; Díaz & De la Casa, 2011; Kelley et al., 2015; Laborda & Miller, 2013). Algunas de las razones son que, por un lado, el estudio de este fenómeno permite entender de una manera más precisa cuáles son los efectos que tiene la extinción sobre la conducta, por otro lado, en condiciones de laboratorio ha sido considerado como un modelo experimental que podría ser útil para analizar las recaídas o reaparición de conducta problema después de una intervención (véase Bouton, 2000, 2002; López & Mustaca, 2010; Podlesnik & Shahan, 2009, 2010).

Tres fenómenos relacionados con la recurrencia de conducta han generado un marcado interés en los últimos años: la renovación, el resurgimiento y el restablecimiento. La renovación ocurre cuando respuestas previamente extinguidas reaparecen en función de un cambio en la estimulación contextual (Bouton, 2000), el resurgimiento se observa cuando una conducta que fue reemplazada por otra reaparece cuando la segunda conducta se extingue (Epstein, 1983), y el restablecimiento se observa cuando el reforzador que mantenía conducta previamente extinguida se presenta de manera independiente a la respuesta y la conducta reaparece (Franks & Lattal, 1976).

Aunque los tres fenómenos involucran procedimientos diferentes (e.g., Lattal, et al., 2013), de acuerdo con análisis recientes (Bouton, et al., 2012) los tres podrían reducirse a casos de renovación. Esto es, tanto en procedimientos de resurgimiento como de restablecimiento, la reaparición de conducta parece depender principalmente de cambios en el contexto que pueden ocurrir en al menos dos direcciones; que el contexto se asemeje al contexto en el que se entrenó la conducta, o que el contexto difiera del contexto en el que se extinguió la conducta. Por lo tanto, comprender de mejor manera los principios básicos

detrás de la recurrencia conductual observada en procedimientos de renovación podría aportar información sobre los fenómenos de recurrencia en general.

Bouton y Bolles (1979) fueron los primeros en describir el fenómeno de renovación de manera sistemática, llegando a las siguientes conclusiones; (1) los efectos de los procedimientos de extinción parecen ser específicos de los contextos en los que ocurren, (2) los organismos parecen discriminar entre el contexto y las contingencias vigentes en este, (3) un contexto novedoso puede renovar respuestas previamente extinguidas, (4) aparentemente no existe una pérdida de asociación o aprendizaje durante extinción.

Existe evidencia de tres procedimientos mediante los cuales se puede observar renovación de respuestas operantes y respondientes. Estos procedimientos conllevan modificaciones del contexto experimental durante periodos en los que se expone la conducta a extinción. Para facilitar la nomenclatura de estos procedimientos, los autores han optado por utilizar letras que señalen el contexto vigente en cada condición, estas letras no se usan como descripción del diseño experimental, son únicamente identificadores del contexto al que se hace referencia. El efecto de renovación más robusto se puede observar por medio de los denominados procedimientos de renovación ABA (e.g. Archer, et al., 1979), en el que en una primera fase se entrena una respuesta o asociación entre estímulos, posteriormente dicha respuesta se expone a un procedimiento de extinción o se elimina la presentación del estímulo incondicional en un contexto distinto, y por último se expone al organismo al contexto de entrenamiento original, momento en el que se observa una recuperación momentánea de la respuesta o asociación original. Este es el tipo de renovación que ha sido más estudiado en la literatura tanto del análisis de la conducta, como del aprendizaje asociativo (Bouton, Todd, Vurbic, & Winterbauer, 2011) y aunque aparentemente es el más sencillo de explicar, su ocurrencia es congruente tanto con los

principios del condicionamiento respondiente (Bouton & Swartzentruber, 1986) como con los del control de estímulos (e.g., Podlesnik & Miranda-Dukoski, 2015). En términos de condicionamiento respondiente, un estímulo del contexto previamente entrenado como estímulo condicional cumple con su función de evocar respuestas al ser presentado. En términos de control de estímulos, un estímulo que señala la ocasión para que una respuesta sea reforzada, al reaparecer, controla la reaparición de la respuesta. Aunque ambos análisis podrían complementarse, sigue siendo intrigante cuál o cuáles son las funciones que adquiere el contexto.

Otro procedimiento con el cual se ha observado renovación, aunque con un menor efecto en la tasa de respuestas, es el ABC (e.g. Bouton & Bolles, 1979), en el cual el contexto final es diferente tanto del usado en la fase de adquisición, como del de extinción de la respuesta. Este tipo de renovación no parece depender de la función evocadora del estímulo condicional, sino que sus efectos probablemente estén directamente relacionados con el cambio de estimulación, al igual que cuando se utiliza un diseño AAB (e.g. Welker & McAuley, 1978), en el que se entrena y se extingue la conducta en el mismo contexto, y posteriormente se hace una prueba exponiendo al organismo a un contexto novedoso.

Existe en la literatura sobre renovación variedad de estímulos exteroceptivos e interoceptivos a los cuales se les ha catalogado con la etiqueta de contexto; diferentes olores (Bouton & Ricker, 1994), patrones de líneas o círculos en las paredes (Bouton & Schepers, 2015), rugosidad del piso (Bernal-Gamboa, et al., 2014), colores de teclas (Kincaid & Lattal, 2018), intermitencia de la iluminación (Podlesnik & Shahan, 2009), presencia de otros organismos (Browning & Shahan, 2018), nivel de privación (Schepers & Bouton, 2017), efectos de las drogas (Bouton, et al., 1990), entre otros. Inclusive se ha considerado como contexto a la manipulación del sujeto previo a la sesión experimental

(Welker & McAuley, 1978). A pesar de que el contexto es usado ampliamente en la literatura sobre recurrencia como una variable independiente importante (Kincaid, et al., 2015), su definición tiende a ser vaga, por ejemplo, Bouton, et al. (2006) definen contexto como el aparato en el cual se presentan los estímulos experimentales al sujeto, la cual resulta una definición insatisfactoria considerando la existencia de literatura sobre contextos interoceptivos.

Ya que los procedimientos de renovación han sido utilizados como un modelo análogo a la conducta de recaída, la mayoría de los estudios sobre renovación han tratado de identificar que variables pueden manipularse para atenuar el efecto observado durante la fase de prueba (Peck & Bouton, 1990; Thomas, et al., 2012). Una de las manipulaciones más comunes ha sido el utilizar múltiples contextos de extinción o extender la cantidad de sesiones de extinción de manera significativa (Tamai & Nakajima, 2000; Rauhut, et al., 2001; Denniston, et al., 2003).

Dado que cualquier evento o estímulo con el que un organismo entre en contacto durante el condicionamiento puede indicar una relación entre la conducta y sus consecuencias (Bouton, 1993; Bouton, 2000), hace sentido atribuir particular importancia a los estímulos contextuales y a la función que estos tienen en la conducta de los organismos. Es por esto que se propone explorar la función que adquiere el contexto sobre la reaparición de conducta operante; si tienen una función de reforzador condicionado, de estímulo discriminativo o ambas, lo cual podría ser útil para comprender de mejor manera el papel que desempeñan los estímulos contextuales en el control de la conducta. Se espera que el presente trabajo aporte no solamente información sobre las características del contexto que facilitan o limitan la ocurrencia de renovación operante, sino que permita, eventualmente,

proveer alguna información que permita identificar las variables responsables de la ocurrencia de recaídas en ambientes aplicados.

La mayoría de la investigación respecto a fenómenos de recurrencia se ha orientado a estudiar las variables responsables del aumento o decremento de la conducta blanco durante la fase de prueba y a estudiar los efectos de procedimientos de extinción (Todd, 2013), por lo que se ha prestado poca atención al análisis de la función concreta del contexto. Debido a que los cambios en el contexto han sido importantes en el estudio de la reaparición de conducta después de extinción, el análisis de la función del contexto en los procedimientos de renovación podría dar información útil para entender los diferentes fenómenos de recurrencia de la conducta. Por lo tanto, en la presente parte del manuscrito se analizará la función que adquiere el contexto en la reaparición de conducta en condiciones de laboratorio.

Tratando de explicar los hallazgos en renovación, los autores del aprendizaje asociativo, Bouton y colaboradores, han interpretado la función del contexto asociado a reforzamiento como análoga a un estímulo condicional adicional en la preparación experimental (Bouton, 2004). Sin embargo, ellos mismos reconocen que esta interpretación no es del todo precisa, pues la asociación del contexto con un estímulo incondicional no es una cualidad necesaria ni suficiente para que éste module las respuestas que ocurren ante un estímulo condicional (Bouton, et al., 2006). Todd, Vurbic & Bouton (2014) también han sugerido que posiblemente el contexto durante reforzamiento este adquiriendo más bien una función discriminativa, pues parece indicar la ocasión para que la conducta ocurra, más que evocarla directamente en términos de estímulo condicional. Una tercera explicación formulada por Bouton y colaboradores (Bouton & Todd, 2014), es que el contexto asociado a extinción más bien parece adquirir una función directamente inhibitoria sobre la conducta

que ocurre en su presencia, dicho en sus propias palabras, los organismos aprenden a no emitir la conducta blanco en presencia de la estimulación asociada a extinción, por lo que, al presentarse estimulación contextual diferente, los organismos tienden a responder nuevamente.

Una posible interpretación en términos analítico-conductuales de las hipótesis de Bouton, es que el contexto de reforzamiento este adquiriendo la función de un estímulo discriminativo, por lo que los estímulos asociados a reforzamiento deberían señalar la ocasión para responder. Si bien los autores favorecen la hipótesis de la función inhibitoria por encima de las demás (Todd, et al., 2014), reconocen que aún no se tiene una explicación definitiva, y reconocen la importancia de continuar la investigación. Por esto, el propósito del siguiente experimento es analizar si el contexto asociado a reforzamiento en procedimientos de renovación está adquiriendo una función de estímulo discriminativo. Dada la asociación entre el contexto de reforzamiento y el reforzamiento mismo, también sería razonable que el contexto pueda adquirir una función de reforzamiento condicionado, por lo que también se intentó identificar este efecto.

Experimento 1

Bouton y King (1983), realizaron una prueba de preferencia al contexto con el objetivo de obtener información sobre las propiedades excitatorias del contexto. Entrenaron ratas en un procedimiento de renovación de supresión condicionada. En los procedimientos de supresión condicionada se mide el nivel de supresión como un decremento en las presiones a la palanca ocasionado por la presentación de un estímulo asociado a otro que genere supresión de manera incondicional. Bouton y King asociaron la presentación de un tono o una luz a una descarga eléctrica, para posteriormente probar si tras la extinción de la asociación en un contexto distinto se podía observar un efecto de renovación de la

supresión al presentar el tono o luz en presencia del contexto de entrenamiento original. Para la prueba de preferencia, los autores colocaron a sus sujetos en compartimentos adyacentes a las cámaras de condicionamiento operante, dejando una rejilla abierta para que las ratas pudieran entrar. Por medio de acuerdo entre observadores, se registró el tiempo que las ratas pasaban dentro de la caja anexa o la caja de condicionamiento. Los autores interpretaron la prueba de preferencia como una medida de miedo contextual. Los autores reportaron un efecto significativo de la prueba de preferencia, pues los organismos que ya habían sido expuestos a las descargas eléctricas dentro de las cajas de condicionamiento operante pasaban la mayor parte del tiempo en la caja anexa. Durante la fase de extinción, la marcada preferencia por la caja anexa se redujo. Durante la fase de prueba, si bien se observó renovación de supresión condicionada, no se observó renovación de miedo contextual. A partir de este hallazgo los autores concluyeron que la excitación contextual o miedo contextual no parecen ser un factor que module directamente el nivel de renovación observado, así como que tomar como único dato la medida de supresión condicionada podría ocultar datos interesantes sobre la conducta de las ratas y el papel que el contexto tiene en la conducta. En términos analítico-conductuales, podría interpretarse que el contexto adquirió una función aversiva a partir de su asociación con descargas eléctricas, de manera que la respuesta de trasladarse a la caja anexa podría estar mantenida por una contingencia de escape. Dado que parece ser que un contexto puede adquirir una función aversiva, es razonable asumir que también pueden adquirir una función reforzante, siendo un posible reforzador condicionado. Un reforzador condicionado es un estímulo que ha adquirido su función reforzante por medio de su asociación con otro estímulo que ya contaba con dicha función (Catania, 1979). De ser así, la estimulación contextual debería poder utilizarse para mantener conducta cuando se presenta como consecuencia de esta.

Cançado, et al. (2017) demostraron un efecto similar al de Bouton y King (1983) utilizando palomas como sujetos experimentales en un procedimiento de resurgimiento. En su procedimiento, Cançado et al., expusieron a sus sujetos a dos diferentes frecuencias de reforzamiento, cada una vigente durante una determinada estimulación contextual, la cual variaba en función de picotazos a una tecla. En su primer experimento, una luz de color estaba correlacionada con el 25% de reforzamiento, mientras que una luz blanca estaba correlacionada con el 75%. La presión a una tecla dentro de la cámara de condicionamiento cambiaba los estímulos contextuales de una iluminación a la otra. En una segunda fase, las probabilidades de entrega de reforzadores fueron invertidas para las luces. En la fase de prueba, se discontinuó la entrega de reforzadores independientes a la respuesta, y se observó como a pesar de esto, las palomas preferían pasar el tiempo en presencia de la estimulación contextual que había estado vigente durante la primera fase del procedimiento. Interpretaron estos resultados como resurgimiento de asignación temporal, pues los organismos preferían mantener vigente la estimulación contextual que se encontraba vigente durante la primera fase del procedimiento. En un experimento posterior, se agregó una estimulación contextual distinta; si las palomas no presionaban ninguna tecla se encontraba vigente una iluminación “neutra”, durante la cual no se entregaba ningún reforzador. Los sujetos tenían la opción de picar cualquiera de dos teclas distintas, una que generaba la iluminación y el programa relacionado con el 25% de entrega de reforzadores, mientras que la otra tecla generaba la iluminación y programa relacionado con el 75% de la entrega de alimento. Después de algunos segundos en cualquiera de esas dos condiciones, el programa regresaba a la iluminación en la que no se entregaba alimento. Esta manipulación permitió no solamente identificar en cuál de los contextos los sujetos pasaban un mayor tiempo (como en el estudio de Bouton y King), sino que permitió establecer una

respuesta operante con cierta tasa como indicador de la preferencia de los sujetos. Esto apunta a un posible efecto de reforzamiento condicionado en los estímulos que fungen como contexto durante la tarea experimental, pues los sujetos presionaban en mayor proporción la tecla que había sido correlacionada con una mayor frecuencia de reforzamiento durante la fase inicial en la fase de prueba.

Aunque Cançado et al. (2017) aportaron evidencia de que las pistas contextuales pueden adquirir una posible función como reforzador condicionado, aun no existe evidencia clara de si los estímulos de contexto pueden ser usados para entrenar o mantener conducta. Por lo tanto, con el fin de averiguar más acerca del papel que cumplen los estímulos contextuales, se adaptó el procedimiento estándar de renovación contextual para permitir identificar posibles efectos de los estímulos contextuales. Si un estímulo de contexto puede adquirir una función de reforzador condicionado, debería poder usarse para establecer y mantener conducta novedosa al presentarse de manera contingente a la conducta. De manera similar, si un estímulo de contexto adquiere una función como estímulo discriminativo, debería ser efectivo señalando la ocasión para que una conducta previamente establecida ocurra. Con el fin de identificar si los estímulos contextuales estaban adquiriendo alguna de estas funciones, se les permitió a los sujetos tener control sobre la presencia de dichos estímulos dentro de la cámara de condicionamiento por medio de presiones a una palanca, de ahora en adelante palanca Contexto. A la vez, se registró la respuesta que durante la primera fase del procedimiento estuvo mantenida por un programa de reforzamiento intermitente. Se utilizó una palanca adicional dentro de la cámara, a partir de ahora palanca Control, para distinguir la posible función de los estímulos contextuales como reforzador condicionado de las presiones que podrían deberse a otros efectos como nivel operante. La frecuencia de presiones a la palanca Contexto podría servir como

indicador de la función de reforzador condicionado que adquieren los estímulos. El uso de cambios instantáneos en la estimulación contextual permitió un registro más preciso del tiempo que pasan los organismos en cada situación contextual que el procedimiento de Bouton y King. También, el requisito de respuesta para acceder al reforzador permitió medir una tasa de respuestas en la cual se pudiera evaluar el efecto de renovación, lo cual se omitía en el procedimiento de Cançado et al. (2017).

Para evitar un sesgo entre las palancas Contexto y Control, estas se colocaron equidistantes a la zona en la que se entregaban los reforzadores. Siguiendo la misma lógica, la palanca de reforzamiento se situó centrada en el panel trasero, para mantenerla equidistante de las palancas que se introdujeron en la última fase del procedimiento. Cabe señalar que la introducción de las palancas Contexto y Control en sí mismo configura un cambio en el espacio experimental, por lo que podría considerarse un procedimiento de renovación ABC, en el que había dos contextos C; uno similar al contexto A cuando las ratas presionaban la palanca Contexto y otro similar a B cuando no la presionaban.

De producirse el contexto asociado con reforzamiento, la ocurrencia de respuestas pertenecientes a la clase originalmente reforzada podría identificarse como un caso de renovación de conducta en el que los sujetos generan el contexto original. Las implicaciones clínicas de un hallazgo de esta naturaleza podrían ser significativas, pues podría formar parte de un modelo que ayude a explicar por qué muchas veces los organismos regresan al contexto en el que se llevaba a cabo conducta problemática después de una intervención que redujo la ocurrencia de la conducta.

Si los sujetos experimentales responden de manera tal que generen los estímulos contextuales asociados a periodos de reforzamiento, y posteriormente se observa un incremento en la respuesta originalmente reforzada en presencia del estímulo, se podría

decir que los estímulos están cumpliendo con una doble función de reforzadores condicionados y estímulos discriminativos.

Método

Sujetos. Cuatro ratas Wistar macho experimentalmente ingenuas de aproximadamente 3 meses de edad sirvieron como sujetos experimentales. Se les mantuvo al 80% de su peso en alimentación libre por privación de alimento, teniendo acceso libre al agua.

Aparatos. Se construyó una cámara de condicionamiento operante de 30 x 20 x 20 cm por medio de impresión en 3D. Los paneles frontal y trasero, el mecanismo de las palancas y el armazón de la cámara fueron impresos en ácido poliláctico, comúnmente conocido por su abreviación PLA, que es un plástico obtenido a partir de almidón de maíz. Para la placa de las palancas se utilizaron láminas de acero inoxidable calibre 16. Para los paneles laterales se utilizaron láminas de acrílico transparente. En el centro del panel frontal se encontraba una apertura de 5 x 5 cm con una charola conectada a un dispensador de alimento. A los lados de la apertura había ranuras de 1 x 5 cm para palancas adicionales, aunque estas estuvieron bloqueadas por tapones durante la mayor parte del procedimiento, únicamente se introdujeron palancas adicionales durante la última fase del procedimiento. La parte superior del panel frontal contaba con dos luces blancas de 3 cm de diámetro, una encima de cada ranura para palanca. En la parte inferior central del panel trasero se encontraba una palanca, mientras que en la parte superior central se localizaba una luz de iluminación general. La cámara se situó en el interior de un cubículo sonoamortiguado con bocinas que reproducían ruido blanco durante la sesión, lo que ayudaba a evitar ruidos externos que alteraran la ejecución de los sujetos. Se utilizaron pellets comerciales marca Bioserv de 45 mg como reforzador. La interfaz de control estuvo a cargo de una tarjeta

Arduino UNO y programación en Visual Basic (Escobar & Perez-Herrera, 2015). Se utilizó una computadora DELL Modelo Inspiron 5420 para manejar la interfaz y recolectar los datos.

Procedimiento. Las sesiones se llevaron a cabo diariamente en el mismo horario, teniendo una duración máxima de 45 minutos.

Preentrenamiento. Previo al inicio de las fases experimentales se entrenó la respuesta de presión a la palanca central del panel trasero por medio del reforzamiento de aproximaciones sucesivas durante una sesión, seguido de cinco sesiones en las que estuvo vigente un programa de intervalo variable (IV) que fue aumentando hasta alcanzar un valor de 30. Las sesiones duraron un máximo de 45 minutos. Con el fin de evitar posibles efectos de historia, se entrenaron las presiones a la palanca en un contexto diferente al que estaría vigente durante las sesiones experimentales; las luces de la cámara permanecieron apagadas, no se reprodujo ruido blanco y la puerta del cubículo sonoamortiguado permaneció abierta.

Fase 1 - Entrenamiento en el Contexto A. Se reforzaron las presiones a la palanca del panel trasero conforme a un programa de IV 30 s hasta la entrega de 75 reforzadores o hasta un máximo de 45 minutos. Los valores del IV se calcularon conforme a la progresión de Fleshler y Hoffman (1962), utilizando 10 iteraciones sin repetición. Como Contexto A, la luz de iluminación general y la luz situada a la izquierda del panel frontal se encendieron y apagaron con una intermitencia de 0.25 s desde el inicio hasta el final de cada sesión. Esta fase se mantuvo vigente durante 30 sesiones.

Fase 2 - Extinción en el Contexto B. Las respuestas en la palanca del panel trasero fueron expuestas a un procedimiento de extinción en el que se eliminó la entrega de alimento. Como Contexto B, la luz de iluminación general y la luz situada a la izquierda del

panel frontal se mantuvieron parpadeando con una intermitencia de 3 s desde el inicio hasta el final de cada sesión. Esta fase se mantuvo vigente durante 10 sesiones.

Fase 3 - Prueba. Las respuestas en la palanca del panel trasero continuaron en extinción y la intermitencia de la luz se mantuvo igual que en el Contexto B de la fase previa. Dos nuevas palancas se introdujeron en la cámara, una a la izquierda y otra a la derecha de la charola para alimento. Las presiones a la palanca izquierda, de ahora en adelante palanca Contexto, cambiaban la intermitencia de las luces a 0.25 s, conforme al Contexto A (contexto de reforzamiento), durante 5 s tras los cuales se revertía la intermitencia a 3 s. Las presiones ocurridas durante los 5 s posteriores a la que ocasionaba el cambio de contexto únicamente fueron registradas. Las presiones a la palanca derecha, de ahora en adelante palanca Control, solo eran registradas. Esta fase se mantuvo vigente durante 6 sesiones.

Resultados y discusión

En los paneles del lado izquierdo de la Figura 1 se muestran las presiones por minuto a la palanca del panel trasero durante las tres fases del procedimiento para las cuatro ratas. La primera columna de los paneles corresponde a la Fase 1, en la que se reforzaron las presiones a la palanca del panel trasero. Se muestran únicamente los datos de las 6 últimas sesiones de esta fase. Para la rata R01 y la rata R03 la tasa de respuestas se mantuvo entre 20 y 25 respuestas por minuto. Las respuestas en la rata R02 se mantuvieron cerca de las 15 respuestas por minuto. Para la rata R04 la tasa se mantuvo entre 5 y 10. En la segunda columna se reportan las últimas 6 sesiones de la Fase 2, en la que las respuestas en la palanca del panel trasero se expusieron a extinción. La tasa de respuestas fue cercana a cero para todas las ratas. En la tercera columna se reportan las primeras tres sesiones de la

Fase 3, en la que se llevó a cabo la prueba de renovación para las respuestas en la palanca del panel trasero. Similar a la fase previa, la tasa fue cercana a cero para todas las ratas.

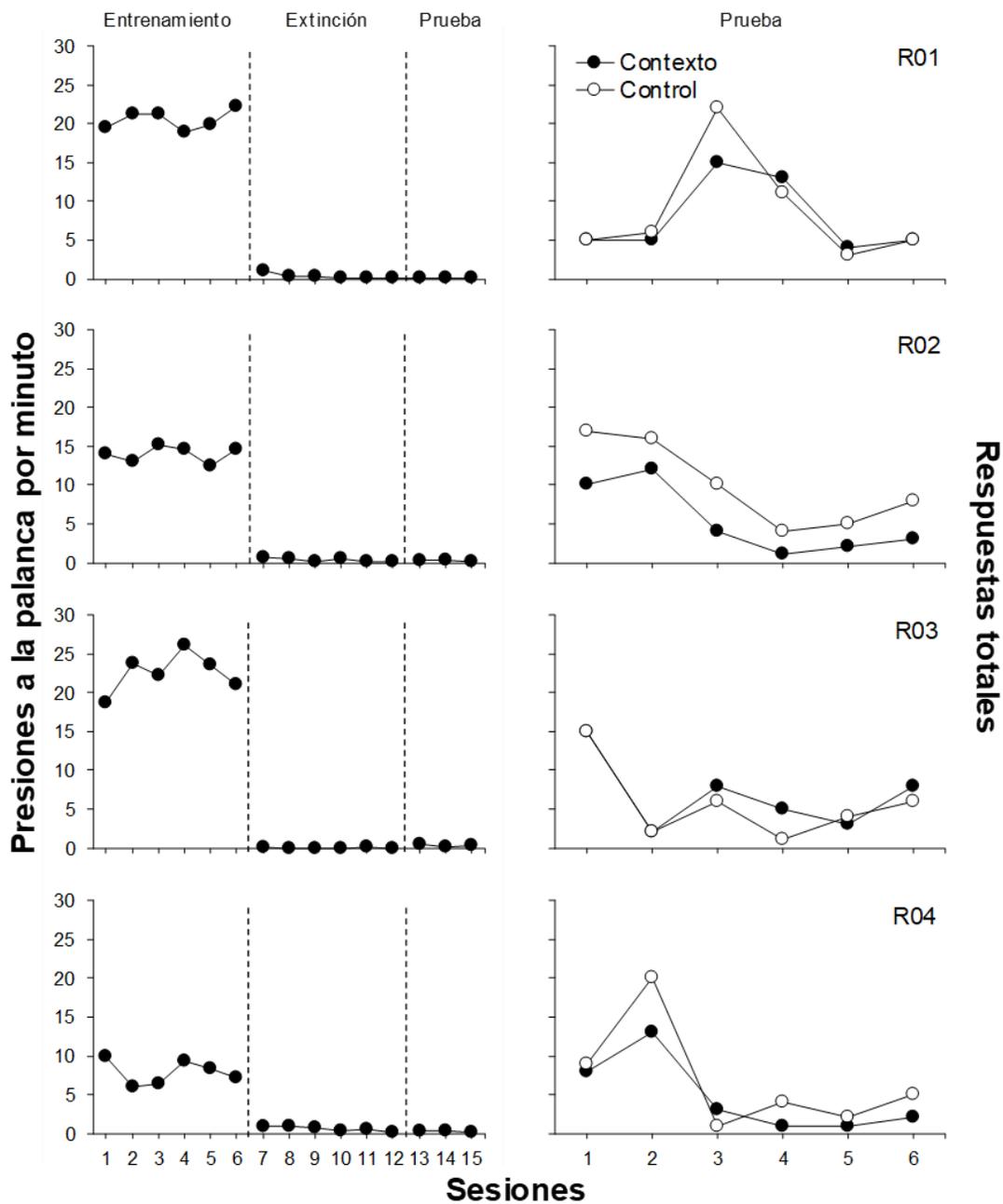


Figura 1. Presiones a la palanca de las cuatro ratas del Experimento 1. En los paneles de la izquierda se muestran las presiones por minuto en la palanca de reforzamiento para cada fase. En los paneles de la derecha se muestran las presiones totales de las palancas Contexto y Control durante las sesiones de prueba.

En los paneles del lado derecho de la Figura 1 se muestran las presiones a la palanca totales para las palancas Contexto y Control que fueron introducidas en la cámara operante durante la Fase 3. Las respuestas en la palanca Control fueron más frecuentes que las respuestas en la palanca Contexto para R01, R02 y R04, mientras que para R03 la cantidad de respuestas en la palanca Contexto fue ligeramente mayor. Para la rata R01, ocurrieron pocas respuestas durante las primeras dos sesiones, aunque se observó un incremento en la cantidad de respuestas durante la tercera sesión, tras la cual las respuestas disminuyeron rápidamente. Para R02 las respuestas en ambas palancas fueron decreciendo conforme avanzaban las sesiones. Para R03 se observaron incrementos y decrementos en las respuestas cada sesión, con poca diferencia entre las palancas. Para R04 se observó la mayor cantidad de respuestas durante la segunda sesión, aunque disminuyeron rápidamente a partir de la tercera.

En el panel superior de la Figura 2 se muestra la proporción de respuestas que ocurrieron en la palanca del panel trasero dentro y fuera de la estimulación contextual asociada a reforzamiento durante la primera fase. Para R01, R02 y R04, el 100% de las respuestas ocurrieron en ausencia del estímulo. Es decir, a pesar de que el estímulo se presentó frecuentemente durante las sesiones, no ocurrían respuestas mientras este se encontraba activo. Para R03 cerca del 40% de las respuestas a la palanca del panel trasero ocurrieron en presencia del contexto de reforzamiento. En el panel inferior de la misma figura se observan la proporción de respuestas totales a las palancas Contexto y Control durante las sesiones de prueba. Para R01, R02 y R04 se observó una mayor proporción de respuestas en la palanca Control, con un 50 a 60% de las respuestas. Para la rata R03 ocurrieron más respuestas en la palanca Contexto, un 52% de las respuestas.

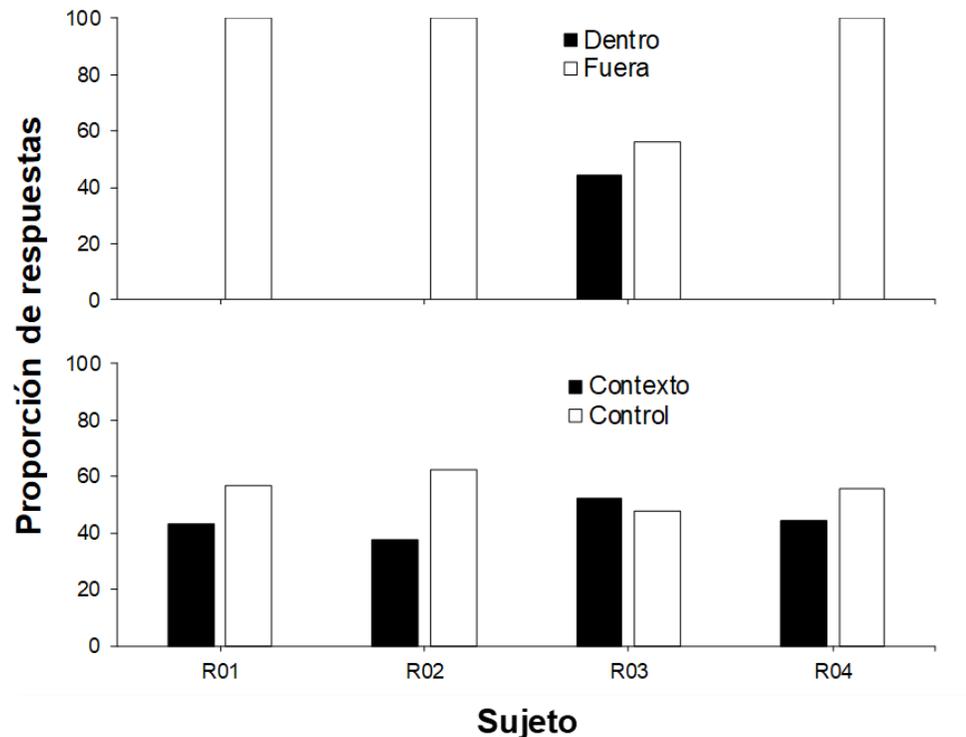


Figura 2. Proporciones de respuestas para las cuatro ratas del Experimento 1. Proporción de respuestas que ocurrieron dentro y fuera del contexto de reforzamiento durante sesiones prueba en el panel de arriba. Proporción de presiones totales a las palancas Contexto y Control durante las sesiones prueba en el panel de abajo.

En la Figura 3 se observan las presiones acumuladas por minuto a las tres palancas durante la primera sesión de prueba. El eje horizontal representa los intervalos de tiempo en bins de 1 minuto, de manera que la altura de la línea indica, con referencia al eje vertical, la cantidad de respuestas acumuladas en cada momento de la sesión para cada una de las palancas. En otras palabras, los incrementos verticales en la línea indican actividad en la palanca que representa durante cierto minuto determinado. Se observaron respuestas únicamente durante la primera mitad de la sesión para R01 y R02, mientras que R04 se mantuvo activo durante toda la sesión, particularmente en la palanca Control. A diferencia de los otros sujetos, se observaron respuestas únicamente durante los primeros minutos de

Se observaron respuestas con relativa frecuencia en las palancas novedosas. De acuerdo a Catania (1979), un reforzador condicionado es un estímulo que ha adquirido una función reforzante por medio de su asociación con un reforzador primario. En el presente experimento, se podría esperar que el contexto vigente durante la primera fase adquiriese una función de reforzador condicionado al ocurrir en presencia de la entrega de alimento. A pesar de que se observó preferencia por la palanca Control en tres de las ratas, los datos de R03 parecen indicar que el contexto pudo adquirir una función de reforzador condicionado al menos para esa rata, pues ocurrieron más respuestas en la palanca Contexto que en la palanca Control. Esa fue la única rata para la cual se observaron respuestas a la palanca de reforzamiento en presencia del estímulo asociado a reforzamiento, y si bien fue marginal, también fue la única rata para la cual se observaron más respuestas a dicha palanca durante la fase de prueba que durante la fase de extinción. De acuerdo a Bouton et al. (2011), observamos un efecto de renovación cuando, contingente al cambio contextual, se observa un incremento en la tasa de respuestas previamente en extinción. Considerando esto, las respuestas de R03 durante la fase de prueba podrían interpretarse como un leve efecto de renovación.

A pesar de que el propósito del procedimiento no era observar un efecto de renovación sino estudiar la función de los estímulos contextuales, resulta intrigante que no se haya observado dicho efecto de manera consistente entre los sujetos a pesar de que el contexto asociado a reforzamiento se presentó de manera frecuente durante la sesión, lo cual parecería indicar que, al menos con la preparación experimental utilizada, la estimulación contextual asociada a reforzamiento podría estar adquiriendo una función de reforzamiento condicionado más que una función discriminativa (para una revisión sobre reforzamiento condicionado, véase Kelleher & Gollub, 1962), pues las respuestas

generaban el estímulo constantemente, aunque la presencia del estímulo no parecía indicar la ocasión para responder en la palanca de reforzamiento. Por lo tanto, una posible explicación de por qué no se observaron respuestas a la palanca del panel trasero para tres de los cuatro sujetos es que por alguna razón la estimulación contextual no estuviera adquiriendo la función de estímulo discriminativo que señala la ocasión para responder.

Otra posible explicación a por qué no se observaron respuestas consistentes a la palanca de reforzamiento es que las respuestas de exploración a las palancas novedosas redujeran la probabilidad de ocurrencia de respuestas en la palanca de reforzamiento. Existen reportes en la literatura que señalan que experiencias previas relacionadas con la obtención de alimento modulan la conducta exploratoria en ocasiones subsecuentes (Sarafino, 1978), por lo que sería razonable asumir que la interacción con operandas relacionadas con la obtención de alimento podrían modular interacciones futuras con operandas similares. De hecho, es común que animales con experiencia previa en procedimientos de laboratorio operen de manera exitosa equipo experimental similar en ocasiones subsecuentes. En la literatura del análisis experimental de la conducta, esto comúnmente se atribuye a fenómenos de inducción (Skinner, 1953). También, se ha observado que un cambio en la estimulación puede ser suficiente para ocasionar conducta exploratoria (Taylor, 1974), que podría estar relacionada con algún tipo de reforzamiento sensorial y que parece ser bastante común en la rata Wistar. Los hallazgos en la literatura de renovación sugieren que un cambio en las condiciones experimentales es suficiente para observar un efecto de renovación, a pesar de que se presente un contexto totalmente novedoso (Bouton, 2004). Este tipo de renovación, conocida como ABC, tiende a generar menores tasas de respuesta que las observadas en procedimientos de renovación ABA (Bouton & Bolles, 1979). Una posible razón para este efecto atenuado es que la actividad

observada en un procedimiento de renovación ABC se deba, al menos en parte, al aumento en conducta exploratoria ocasionada por el cambio en la estimulación. El presente procedimiento, como se señaló previamente, podría ser catalogado como de renovación ABC, pues el contexto de prueba, si bien era similar, resultaba distinto del contexto original de entrenamiento por la presencia de palancas adicionales, por lo que es concebible que las respuestas a las palancas adicionales se hayan debido a una exploración inducida por la novedad del estímulo. El presente procedimiento no estaba diseñado para dissociar el efecto de renovación ABC de las respuestas que pudieron ocurrir por la exploración de estímulos novedosos, por lo que es una interpretación que debe ser tomada con cautela.

Independientemente de la posible inducción de respuestas o las respuestas generadas por exploración, en general, se observaron menos respuestas a la palanca Contexto que a la palanca Control. Dado que en solo uno de los sujetos ocurrió una mayor proporción de respuestas en la palanca Contexto, y que esta diferencia fue leve, resultó evidente que los estímulos no tenían el valor reforzante suficiente como para funcionar como reforzadores condicionados para la mayoría de los sujetos.

Experimento 2

Si bien es razonable asumir que las respuestas en las palancas novedosas prevenían la ocurrencia de respuestas en la palanca del panel trasero (reforzamiento durante la Fase 1), fue necesario primero determinar si resultaba posible lograr que los estímulos adquirieran control sobre la conducta. Existe un estudio previo que sugiere que aumentar la duración del estímulo aumenta su valor como reforzador condicionado. Dinsmoor, Mulvaney y Jwaideh (1981) expusieron a palomas a un procedimiento de respuestas de observación en el que variaba la duración de los estímulos presentados. Reportaron que un incremento en la duración de los estímulos de observación correlacionaba con un aumento

en las respuestas que los producían. Por lo tanto, en un segundo experimento se incrementó la cantidad de tiempo que el estímulo utilizado como contexto estaba presente, antes de que el contexto asociado a extinción se presentara de nuevo.

Método

Sujetos. Cuatro ratas Wistar macho experimentalmente ingenuas de aproximadamente 3 meses de edad sirvieron como sujetos experimentales. Se les mantuvo al 80% de su peso en alimentación libre por privación de alimento, teniendo acceso libre al agua.

Aparatos. Se utilizó la misma cámara de condicionamiento operante que en el Experimento 1 sin modificaciones dentro del mismo cubículo sonoamortiguado con bocinas que reproducían ruido blanco durante la sesión.

Procedimiento.

Preentrenamiento. Se entrenó la respuesta de presión a la palanca de la misma forma que en el experimento previo.

Fases 1 y 2 - Reforzamiento y extinción en los Contextos A y B. Estas fases se llevaron a cabo de la misma manera que en el experimento previo. Dado que los datos previos indicaban que después de 6 sesiones la tasa de respuestas era consistentemente baja, se redujo la cantidad de sesiones de la segunda fase a 6. La primera fase se mantuvo vigente durante 30 sesiones.

Fase 3 - Prueba. Esta fase se llevó a cabo de la misma manera que en el experimento previo, con la única diferencia de que las presiones a la palanca Contexto cambiaban la intermitencia de las luces conforme al Contexto A (contexto de reforzamiento) durante 20 s en lugar de 5 s. Las respuestas que ocurrían en esa palanca

hasta 20 s después del cambio de contexto no tuvieron consecuencias programadas, aunque fueron registradas. Esta fase se mantuvo vigente durante 6 sesiones.

Resultados y discusión

En los paneles del lado izquierdo de la Figura 4 se muestran las presiones por minuto a la palanca del panel trasero durante las tres fases del procedimiento para las cuatro ratas. La primera columna de los paneles corresponde a la Fase 1. Se muestran únicamente los datos de las 6 últimas sesiones de esta fase. Para la rata R06 y R07 la tasa de respuestas se mantuvo entre 10 y 15 respuestas por minuto. Las respuestas en la rata R05 se mantuvieron entre 20 y 25 respuestas por minuto. Para la rata R08 la tasa se mantuvo entre 5 y 10. En la segunda columna se reportan las 6 sesiones de la Fase 2, en la que las respuestas en la palanca del panel trasero se expusieron a extinción. Para R06 y R07 la tasa de respuestas se redujo drásticamente a partir de la segunda sesión de extinción, mientras que para R05 y R08 la reducción fue pronunciada desde la primera sesión de extinción. Para la sexta sesión de extinción, la tasa fue cercana a cero para todas las ratas. En la tercera columna se reportan las primeras tres sesiones de la Fase 3, en la que se llevó a cabo la prueba de renovación para las respuestas en la palanca del panel trasero. Para R05 se observó un decremento en la tasa respecto a las respuestas ocurridas en el periodo de extinción. En R08 se observó un ligero aumento en la tasa respecto a la condición previa. Para R06 y R07 se observó un aumento en la tasa respecto a las respuestas ocurridas en la fase anterior. Si bien dicho incremento se dejó de observar rápidamente para R07, en R06 se mantuvo e incremento durante las dos sesiones posteriores.

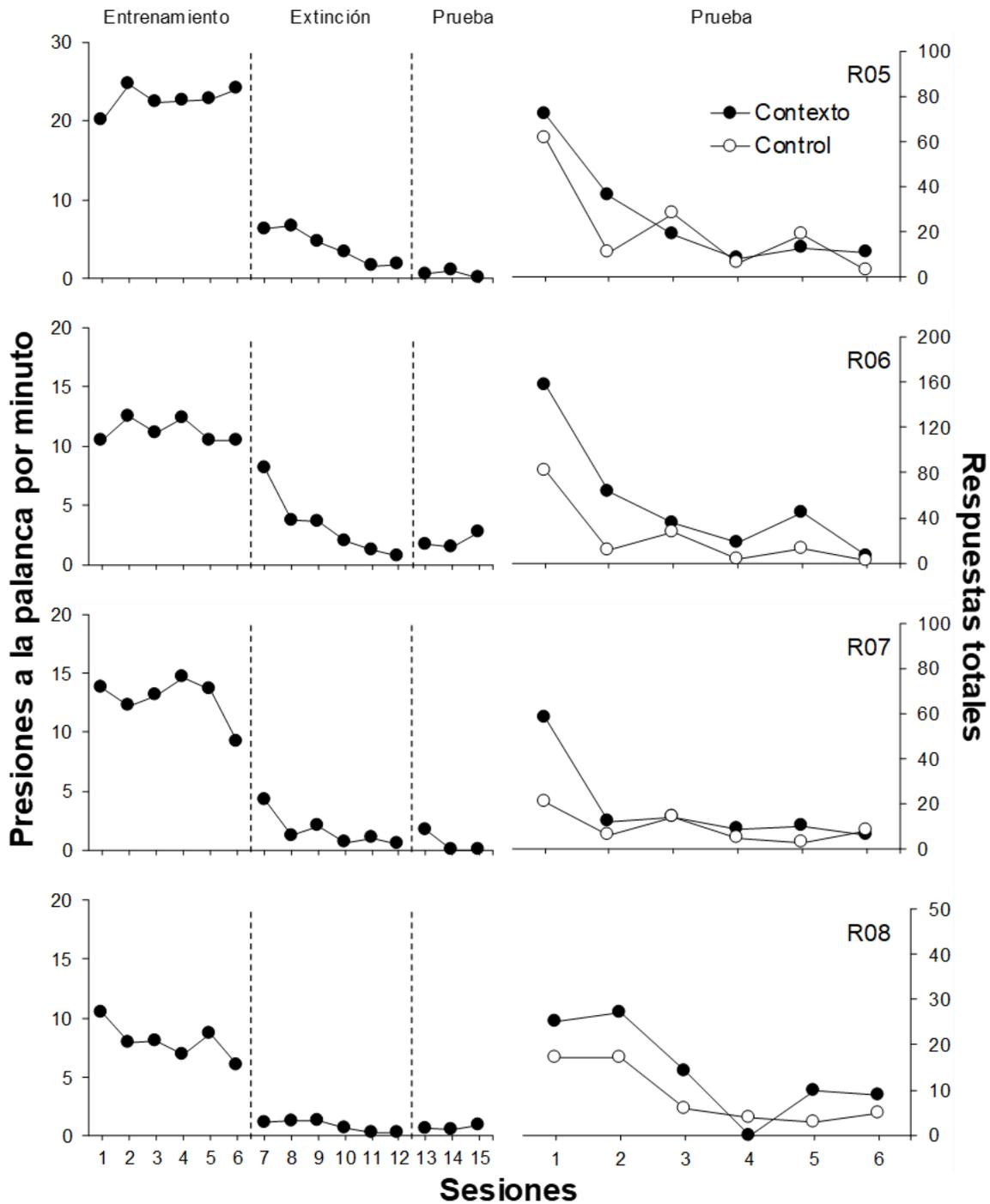


Figura 4. Presiones a la palanca de las cuatro ratas del Experimento 2. En los paneles de la izquierda se muestran las presiones por minuto en la palanca de reforzamiento para cada fase. En los paneles de la derecha se muestran las presiones totales de las palancas Contexto y Control durante las sesiones de prueba.

En los paneles del lado derecho de la Figura 4 se muestran las presiones a la palanca totales para las palancas Contexto y Control que fueron introducidas durante la Fase 3. Las respuestas en la palanca Contexto fueron consistentemente más frecuentes que las respuestas en la palanca Control durante las dos primeras sesiones para todas las ratas. En R05 se llegaron a observar hasta 72 presiones en la palanca Contexto durante la primera sesión, las cuales fueron decreciendo, hasta ser superadas por las respuestas en la palanca Control en la tercera sesión. En R06 se observaron hasta 158 respuestas en la palanca Contexto, las cuales nunca fueron superadas por las ocurridas en la palanca Control. En R07 se observaron hasta 58 respuestas que rápidamente decrecieron, y en R08 se llegaron a observar hasta 27 respuestas durante la segunda sesión de prueba, siendo 17 la máxima cantidad de respuestas observadas en la palanca Control.

En el panel superior de la Figura 5 se muestra la proporción de respuestas que ocurrieron en la palanca del panel trasero dentro y fuera de la estimulación contextual asociada a reforzamiento durante la primera fase. Para todas las ratas fue mayor la proporción de respuestas que ocurrieron fuera del estímulo, aunque para R06 se llegó a observar casi un 40% de las respuestas en presencia del estímulo. A pesar de que el estímulo se presentó frecuentemente durante las sesiones, en general la proporción de respuestas que ocurrían mientras el estímulo estaba activo era relativamente baja. El panel inferior de la Figura 5 muestra la proporción de respuestas totales a las palancas Contexto y Control durante las sesiones de prueba. Se observó una mayor proporción de respuestas en la palanca Contexto para todas las ratas, con valores que alcanzaron entre el 60 y 70% de las respuestas.

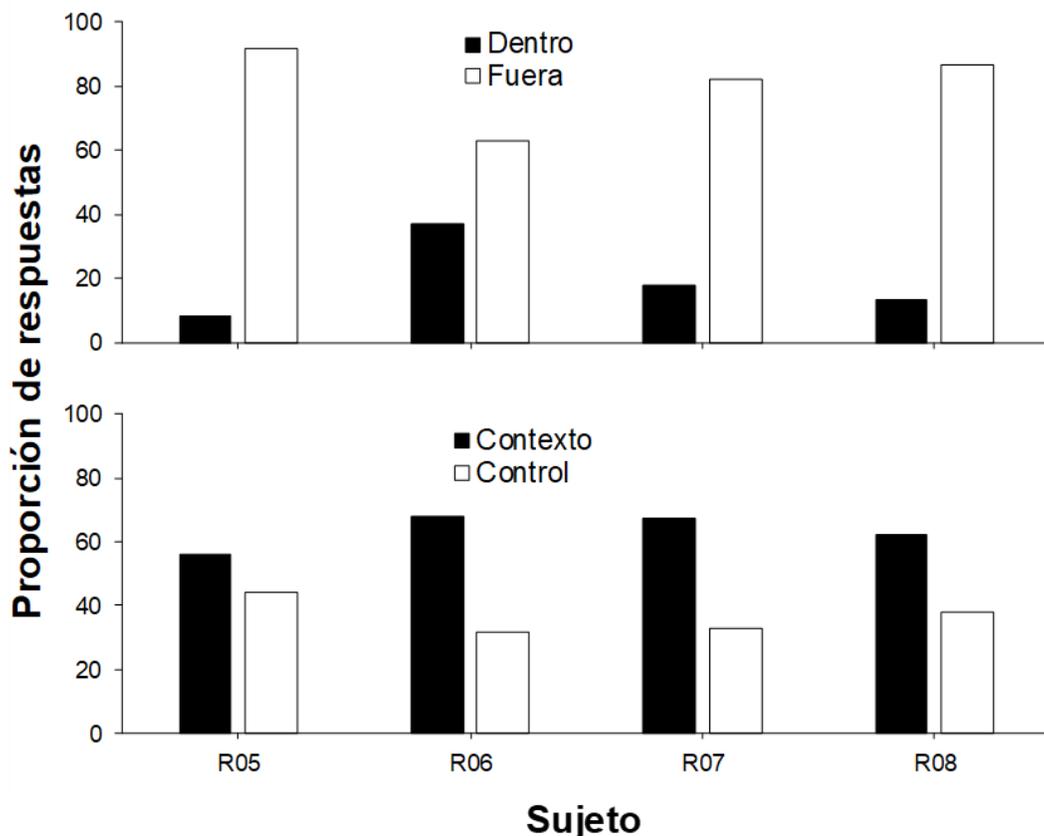


Figura 5. Proporciones de respuestas para las cuatro ratas del Experimento 2. Proporción de respuestas que ocurrieron dentro y fuera del contexto de reforzamiento durante sesiones prueba en el panel de arriba. Proporción de presiones totales a las palancas Contexto y Control durante las sesiones prueba en el panel de abajo.

En la Figura 6 se observan las presiones a las tres palancas durante la primera sesión de prueba a través del tiempo. Para R05 se observaron respuestas durante toda la sesión, principalmente en la palanca Contexto, mientras que para R06, R07 y R08 la mayor parte de las respuestas se registró al inicio de la sesión. Para R07 y R08, a diferencia de los otros sujetos, se observó contigüidad temporal entre las presiones a la palanca del panel trasero (línea Renovación en la Figura 6) y las presiones a la palanca Contexto. Para las cuatro

ratas, se observó una mayor frecuencia de respuestas en la palanca Contexto en comparación con las demás palancas.

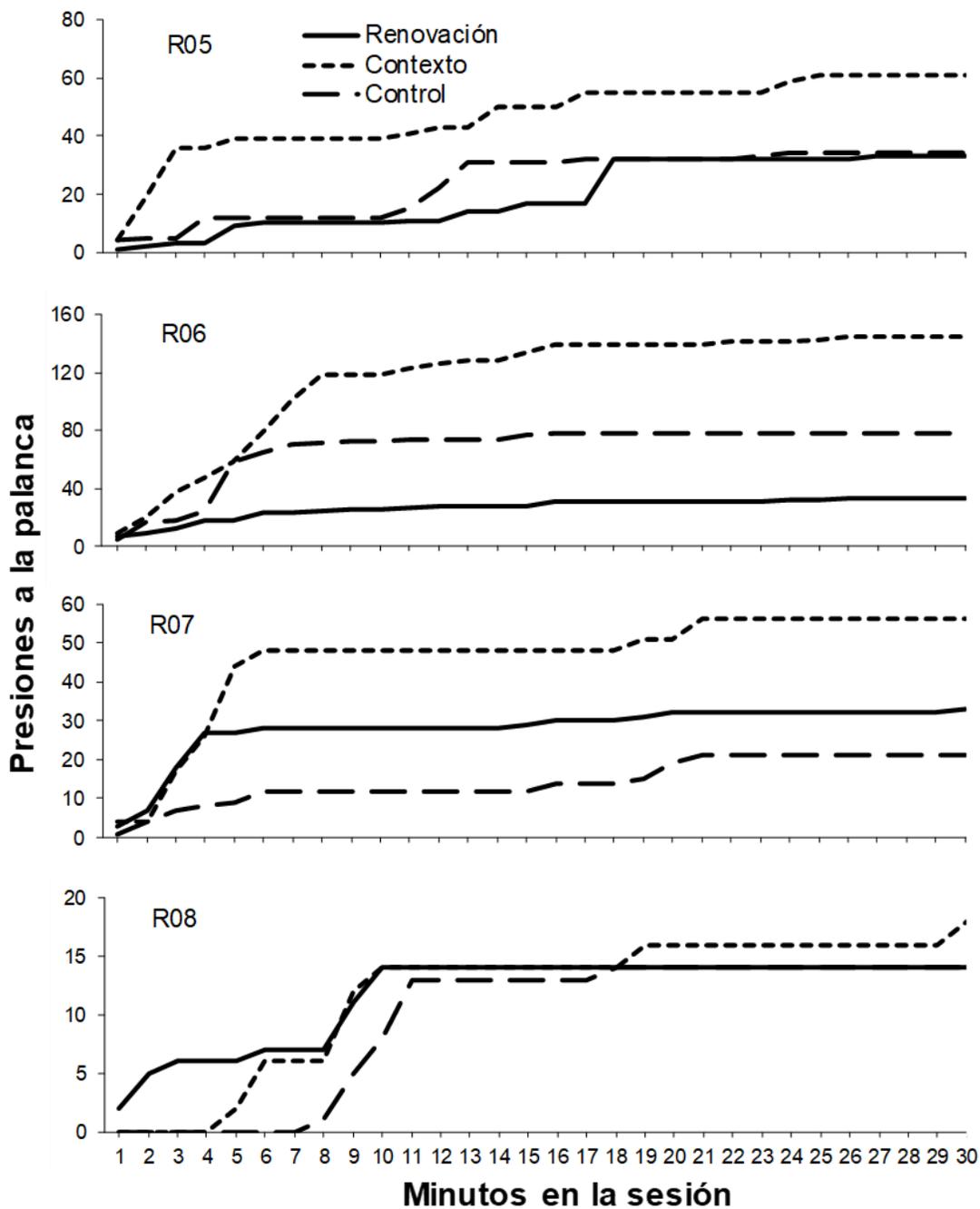


Figura 6. Presiones acumuladas a cada una de las palancas en bins de un minuto durante la primera sesión de prueba. Se muestran las presiones acumuladas para las cuatro ratas del Experimento 2.

El incremento en la duración del contexto contingente a la respuesta parece haber permitido que los sujetos hicieran contacto con el contexto asociado a reforzamiento. Similar al experimento previo, se observó un efecto de renovación en las respuestas a la palanca del panel trasero, aunque este no fue consistente para las cuatro ratas. Si bien en R06 se observó un efecto marcado que inclusive aumentó conforme avanzaban las sesiones, este se dejó de observar rápidamente para R07. En R08 el efecto fue muy pequeño y en R05 no se observó.

Los procedimientos de respuestas de observación han sido útiles en el estudio del reforzamiento condicionado, pues los estímulos de observación asociados a reforzamiento parecen adquirir una función de reforzador condicionado (Dinsmoor, 1983; Escobar & Bruner, 2009). De acuerdo con Dinsmoor et al. (1981), un incremento en la duración de los estímulos en un procedimiento de observación correlaciona con un aumento en las respuestas que los producen. Si bien el presente experimento no puede considerarse como de respuestas de observación, existen ciertas similitudes de procedimiento que permiten una interpretación sobre esas líneas. En el presente procedimiento, la presión a una palanca ocasionaba un cambio en la estimulación contextual que podría verse como análogo a la ocurrencia de una respuesta de observación, ya que exponía a los sujetos a estimulación previamente asociada con reforzamiento. El incremento en el tiempo de exposición a los estímulos en el presente experimento permitió observar un aumento en las respuestas que los producían, similar a lo reportado en la literatura (Dinsmoor, et al., 1981).

El aumento en la duración del contexto de reforzamiento contingente a la respuesta parece no haber tenido un efecto significativo en la ocurrencia de respuestas a la palanca de reforzamiento en presencia del contexto de reforzamiento. Aunque se observan más respuestas en presencia de los estímulos en comparación con el experimento previo (véase

Figura 2 y Figura 5), esto pudo deberse a que ahora el contexto de reforzamiento estaba presente más tiempo durante la sesión experimental, la cual duraba lo mismo. Sin embargo, se observó una marcada preferencia por la palanca Contexto respecto a la palanca Control. Aunado a esto, la tasa de respuestas durante la fase de prueba fue bastante mayor para los sujetos del Experimento 2 en comparación con los del Experimento 1, por lo que parece ser que el cambio en la duración del contexto contingente a la respuesta incrementó no solo la tasa de respuestas en la palanca Contexto sino la actividad general en las palancas cercanas al comedero. Las respuestas a la palanca de reforzamiento, que estaba en el panel opuesto, siguieron siendo escasas en comparación con las respuestas en las palancas novedosas. Esto podría indicar una posible interacción entre el efecto de reforzamiento condicionado del contexto asociado a reforzamiento y las respuestas que pudieron ocurrir por la exploración de estímulos novedosos (Taylor, 1974). Si bien las respuestas en la palanca Contexto fueron las más frecuentes, también ocurrieron respuestas a la palanca Control de manera consistente, la cual no tenía consecuencias programadas.

La principal modificación entre el Experimento 1 y 2 fue el tiempo durante el cual se presentaban los estímulos contextuales, por lo tanto, sería seguro asumir que el incremento a 20 s durante los cuales se presentó el contexto de reforzamiento fue la variable responsable del cambio en la proporción de respuestas a las nuevas palancas durante la Fase 3. El marcado incremento en la cantidad de respuestas que ocurrieron en las palancas Contexto y Control respecto al Experimento 1 es congruente con el hallazgo de Dinsmoor et al. (1981), que sostiene que una mayor duración de estímulo aumenta el valor de un reforzador condicionado. En este caso la frecuencia de respuestas en la palanca Contexto sirve como indicador de dicho valor, pues estas respuestas producían estimulación contextual asociada a reforzamiento durante la primera fase del experimento. La menor

frecuencia en la palanca Control sirve como referencia, pues las presiones a esa palanca únicamente eran registradas y no tenían más consecuencias programadas, debiéndose posiblemente a algún efecto de inducción o exploración.

Ya que fue razonable asumir que los estímulos contextuales estaban adquiriendo al menos una función de reforzador condicionado, fue posible intentar contestar si la ausencia de una función discriminativa, o dicho de otra forma, la inconsistencia en el efecto de renovación, podía estar relacionada con una posible prevención de respuestas a la palanca de reforzamiento debido a la interacción con las palancas novedosas. A partir de esta idea se diseñaron dos experimentos que se llevaron a cabo de manera simultánea.

Experimento 3a

La manera más directa de evitar interacción adicional innecesaria con las palancas Contexto y Control fue retirarlas. Para esto, se llevó a cabo un experimento utilizando palancas retractiles en lugar de palancas fijas. El uso de este equipo permitió expulsar del espacio experimental ambas palancas una vez ocurrida una respuesta, evitando así que respuestas en ellas compitieran por la ocurrencia de respuestas en la palanca del panel trasero de la cámara. Pasado el tiempo en el cual se presentaba el contexto asociado a reforzamiento, ambas palancas regresaban al espacio experimental. El uso de palancas retractiles también permitió establecer un verdadero procedimiento de renovación ABA en lugar del procedimiento ABC de los experimentos previos, pues si bien la presencia de las palancas retractiles conforma un contexto distinto, la expulsión de estas contingente a su presión, permitía presentar un contexto experimental en exactamente las mismas condiciones que durante las fases previas.

Método

Sujetos. Cuatro ratas Wistar macho experimentalmente ingenuas de aproximadamente 3 meses sirvieron como sujetos experimentales. Se les mantuvo al 80% de su peso en alimentación libre por privación de alimento, teniendo acceso libre al agua.

Aparatos. Se adaptó la cámara de condicionamiento operante utilizada en los experimentos previos. Se colocaron palancas retractiles en las ranuras laterales a la apertura para alimento, aunque se les mantuvo retraídas durante las primeras fases del procedimiento. La cámara se situó en el interior de un cubículo sonoamortiguado con bocinas que reproducían ruido blanco durante la sesión.

Procedimiento.

Preentrenamiento. Se entrenó la respuesta de presión a la palanca de la misma forma que en el experimento previo, las palancas se mantuvieron retraídas.

Fases 1 y 2 - Reforzamiento y extinción en los Contextos A y B. Estas fases se llevaron a cabo de la misma manera que en los experimentos previos excepto por una reducción a 60 en la cantidad de reforzadores entregados. Dado que los datos de experimentos previos se estabilizaron conforme a un análisis visual mucho antes de las 30 sesiones, la Fase 1 tuvo una duración de 20 sesiones y la Fase 2 duró seis sesiones.

Fase 3 - Prueba. Similar a los experimentos previos, durante esta fase las respuestas en la palanca del panel trasero continuaron en extinción y la intermitencia de la luz se mantuvo conforme al Contexto B de la fase previa. Las palancas retractiles fueron expuestas desde el inicio de las sesiones. Las presiones a la palanca Contexto cambiaban la intermitencia de las luces a 0.25 (Contexto A o contexto de reforzamiento) durante 20 s durante los cuales ambas palancas retractiles eran retraídas. Una vez pasados los 20 s la intermitencia de la luz se revertía a 3 s y las palancas eran expuestas nuevamente. Las

presiones a la palanca Control también ocasionaban la retracción de ambas palancas durante 20 s, aunque el contexto se mantenía conforme a la intermitencia de 3 s (Contexto B). Esta fase se mantuvo vigente durante 6 sesiones.

Resultados y discusión

En los paneles del lado izquierdo de la Figura 7 se muestran las presiones por minuto a la palanca del panel trasero (reforzamiento en Fase 1) durante las tres fases del procedimiento para las cuatro ratas. La primera columna de los paneles corresponde a la Fase 1. Se muestran únicamente los datos de las 6 últimas sesiones de esta fase. Para R09 la tasa de respuestas se mantuvo cercana a las 10 respuestas por minuto. Para R10, R11 y R12 la tasa osciló entre 10 y 15. En la segunda columna se reportan las 6 sesiones de la Fase 2, en la que las respuestas en la palanca del panel trasero se expusieron a extinción. La tasa de respuestas se redujo paulatinamente para todas las ratas. En R09 la tasa no llegó a reducirse a cero, aunque sí se redujo de manera significativa. Para los demás sujetos alcanzó niveles cercanos a cero. En la tercera columna se reportan las primeras tres sesiones de la Fase 3, en la que se llevó a cabo la prueba de renovación para las respuestas en la palanca del panel trasero. En R09 y R11 se observó un ligero aumento en la tasa respecto a las respuestas ocurridas al final de las sesiones de extinción, el cual se mantuvo por dos sesiones posteriores para R09, pero solo durante una para R11. En R10 se observó un decremento en la tasa respecto a la condición previa. Para R12 se observó un aumento en la tasa respecto a las respuestas ocurridas en la fase anterior, aunque rápidamente se redujo.

En los paneles del lado derecho de la Figura 7 se muestran las presiones a la palanca totales para las palancas Contexto y Control que fueron introducidas durante la Fase 3. Para R09 y R10, las respuestas en la palanca Control fueron consistentemente más frecuentes. Para R11 fueron más frecuentes las respuestas a la palanca Control, aunque a partir de la

tercera sesión la cantidad de respuestas fue similar para ambas palancas. Para R12 la cantidad de respuestas a ambas palancas fue similar desde la primera hasta la última sesión.

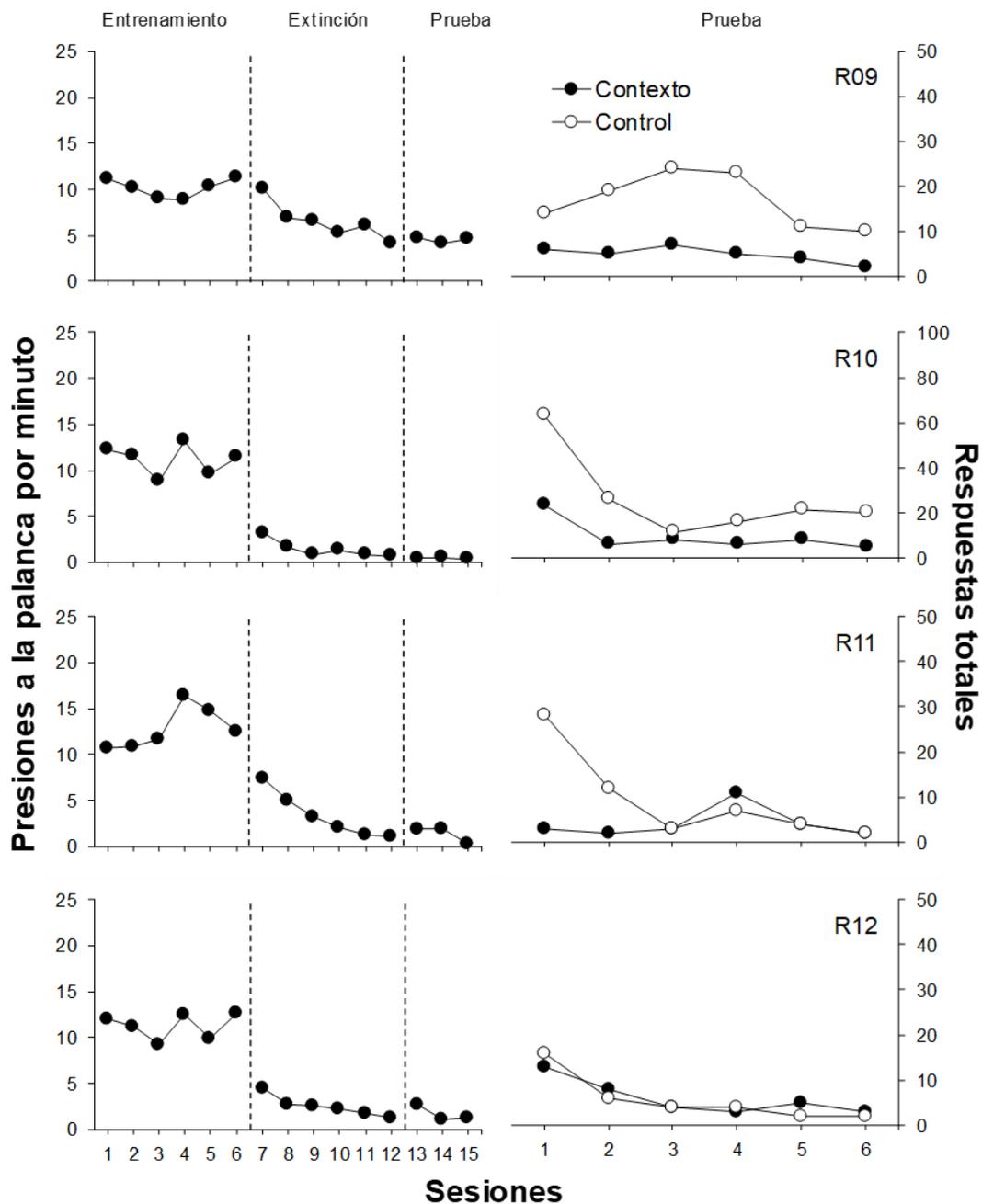


Figura 7. Presiones a la palanca de las cuatro ratas del Experimento 3a. En los paneles de la izquierda se muestran las presiones por minuto en la palanca de reforzamiento para cada fase. En los paneles de la derecha se muestran las presiones totales de las palancas Contexto y Control durante las sesiones de prueba.

En el panel superior de la Figura 8 se muestra la proporción de respuestas que ocurrieron en la palanca del panel trasero dentro y fuera de la estimulación contextual asociada a reforzamiento durante la primera fase. Para todas las ratas fue mayor la proporción de respuestas que ocurrieron fuera del estímulo. Para R11 el 100% de las respuestas ocurrieron en ausencia del estímulo. Para las demás ratas, cerca del 20% de las respuestas ocurrieron en presencia del estímulo. El panel inferior de la Figura 8 muestra la proporción de respuestas totales a las palancas Contexto y Control durante las sesiones de prueba. Se observó una proporción ligeramente mayor de respuestas en la palanca Contexto para R12. Para las demás ratas fue mayor la proporción de respuestas en la palanca Control.

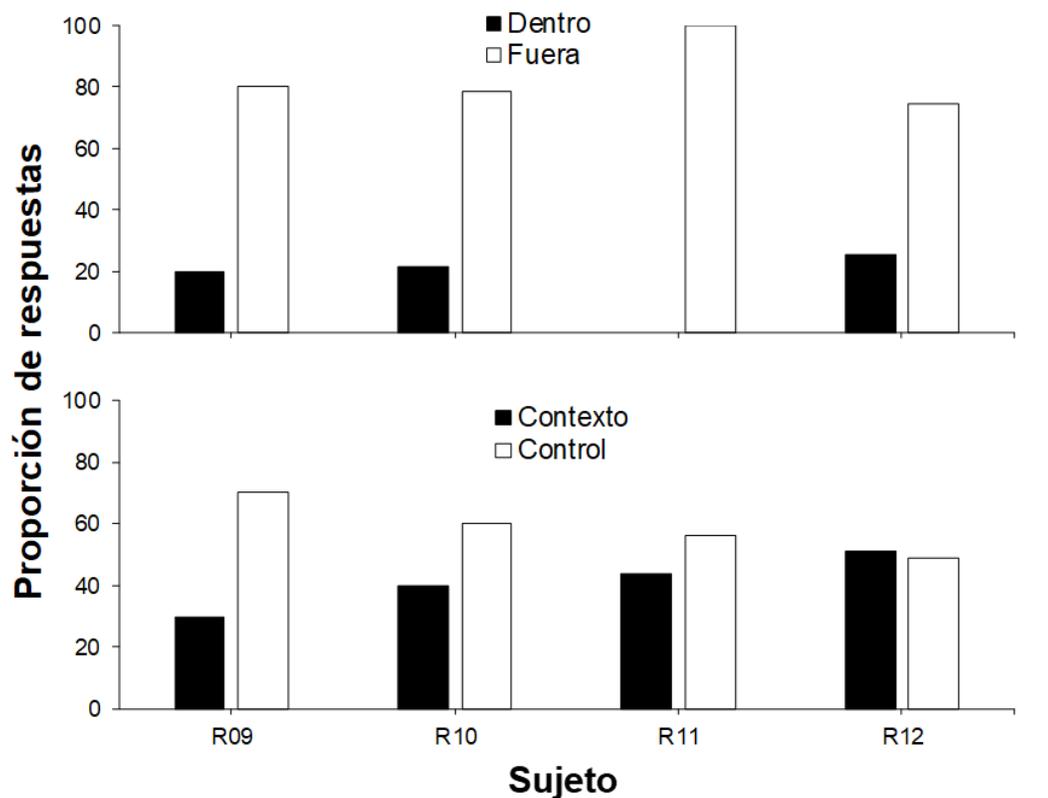


Figura 8. Proporciones de respuestas para las cuatro ratas del Experimento 3a. Proporción de respuestas que ocurrieron dentro y fuera del contexto de reforzamiento durante sesiones prueba en el panel de arriba. Proporción de presiones totales a las palancas Contexto y Control durante las sesiones prueba en el panel de abajo.

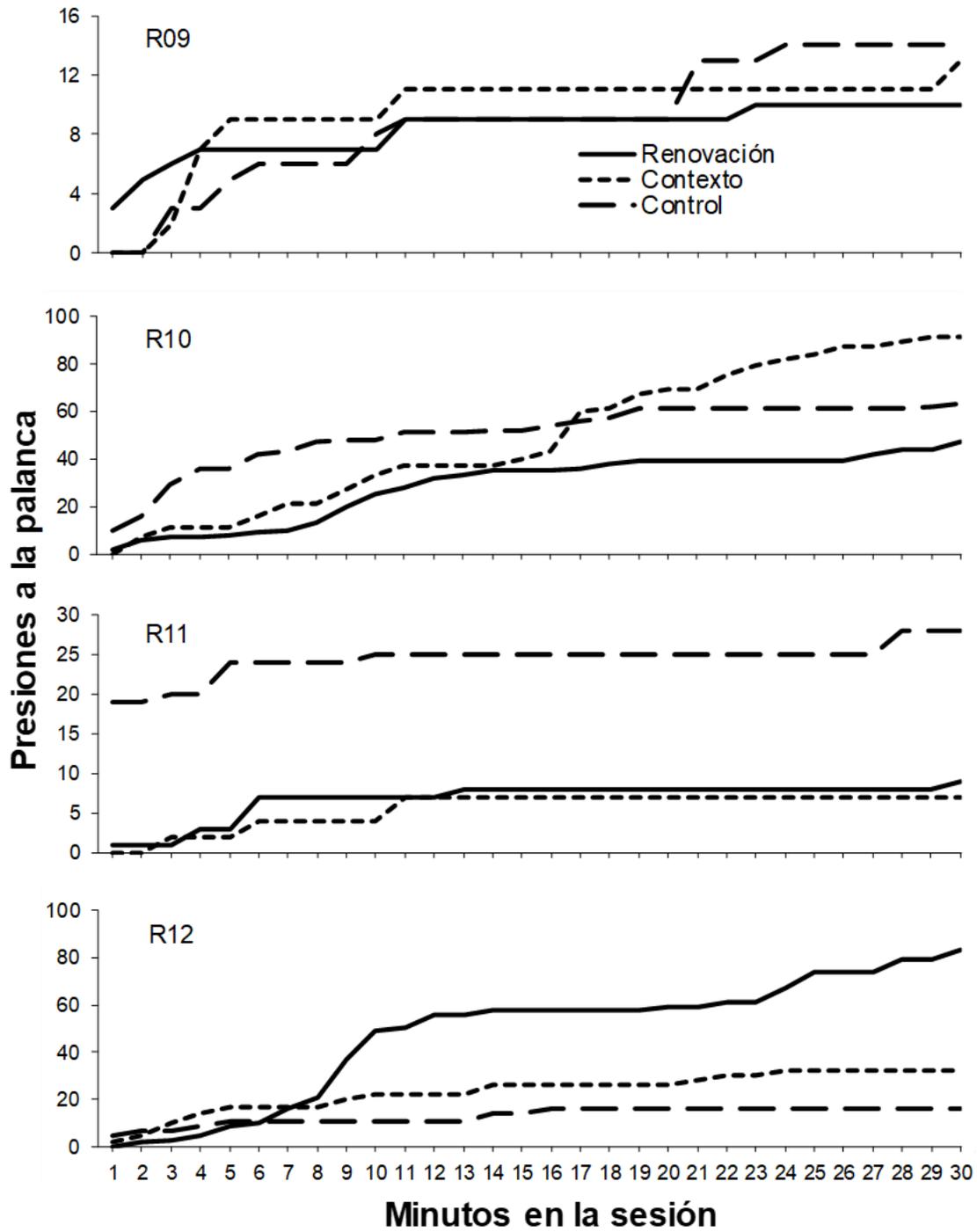


Figura 9. Presiones acumuladas a cada una de las palancas en bins de un minuto durante la primera sesión de prueba. Se muestran las presiones acumuladas para las cuatro ratas del Experimento 3a.

En la Figura 9 se observan las presiones a las tres palancas durante la primera sesión de prueba a través del tiempo. Para R09, R10 y R12 se observaron respuestas durante toda la sesión, aunque para R12 la mayor parte de las respuestas ocurrió durante los primeros 10 minutos. Se observó contigüidad temporal en entre las presiones a la palanca del panel trasero (Renovación en la Figura 6) y las presiones a la palanca Contexto durante los primeros seis minutos de la sesión para R09, R11 y R12. Para R10 esta relación se observó durante los primeros 16 minutos. La cantidad de respuestas a cada palanca fue muy variable entre ratas. En R09 se observaron hasta 15 respuestas en la palanca Control, mientras que para R11 se observaron hasta 30 respuestas en esa palanca. En R10 se observaron casi 100 respuestas en la palanca Contexto, mientras que para R12 se observaron casi 100 respuestas en la palanca del panel trasero.

Al igual que en el Experimento 2, se pudo observar un efecto de renovación en las presiones a la palanca del panel trasero. Sin embargo, el efecto solo se observó de manera marcada para R12. Las respuestas de R09 y R11 mantenían una tasa de respuestas con tendencia decreciente, la cual se pareció invertir una vez que inició la fase de prueba. Esto podría considerarse como un leve efecto de renovación. Sin embargo, para R10 no se observó un incremento considerable en la tasa de respuestas una vez que inició la fase de prueba.

Las palancas Contexto y Control fueron retiradas del espacio experimental al ser presionada cualquiera de ellas, por lo que la cantidad de respuestas totales a estas palancas fue menor que en el experimento previo. Una de las diferencias con dicho experimento fue que las respuestas 20 s posteriores a la activación del contexto de reforzamiento ya no pudieron ocurrir, pues la palanca era retirada del espacio experimental. A pesar de que parece haber contigüidad temporal en la ocurrencia de presiones a la palanca del panel

trasero (Renovación en la Figura 9) y la palanca Contexto, la mayor parte de las respuestas ocurrió en ausencia del estímulo (véase Figura 8). Similar al Experimento 1, la palanca Contexto fue presionada con cierta frecuencia exponiendo a los sujetos a la estimulación contextual que se encontraba vigente durante reforzamiento, aunque para tres de los cuatro sujetos la proporción de respuestas fue mayor para la palanca Control. El uso de palancas retractiles no pareció contribuir de manera directa a la disminución de exploración en las palancas, más bien pareció dificultar la discriminación entre ellas, pues los sujetos presionaban consistentemente la palanca Control a pesar de que la única consecuencia programada era la expulsión de las palancas del espacio experimental. Posiblemente la constante introducción y expulsión de las palancas retractiles resultó en respuestas de exploración que no se observaban en las palancas fijas. Si bien en la presente preparación el espacio experimental era idéntico una vez que se retiraban las palancas, seguía siendo posible que la simple introducción de las palancas retractiles a la cámara experimental ocasionara respuestas debido a la exploración de un estímulo novedoso. Tanás y Pisula (2011) han señalado que es común observar un incremento en la conducta de exploración en ratas de laboratorio ante la introducción de un nuevo objeto al espacio experimental, aunque esta exploración tiende a disminuir conforme aumenta el tiempo de exposición al estímulo, lo cual parece ser congruente con la disminución de respuestas que se observó conforme transcurrían las sesiones experimentales de la fase de prueba.

La principal diferencia entre el Experimento 2 y este fue el cambio de palancas fijas a palancas retractiles, por lo que sería razonable atribuir el cambio en los datos a dicha manipulación. La robusta preferencia por la palanca Contexto observada en el Experimento 2 se redujo drásticamente para tres de las cuatro ratas. Considerando esto, un experimento

posterior incorporó un periodo de habituación a las palancas retractiles, disminuyendo la posibilidad de que las respuestas registradas se debieran a la exploración de las palancas.

En el presente experimento, la implementación de palancas retractiles dificulta sacar alguna conclusión convincente acerca de si los estímulos contextuales asociados a reforzamiento tienen una función de reforzamiento condicionado o una discriminativa, pues tanto las respuestas que se podrían considerar parte del efecto de renovación como las respuestas a la palanca que producían el estímulo fueron inconsistentes. A pesar de esto, los datos del presente experimento parecen contraponerse a una de las hipótesis planteadas en la literatura respecto a la función del contexto en los procedimientos de renovación. Bouton y Todd (2014) han propuesto que el contexto asociado a extinción parece adquirir una función inhibitoria sobre la conducta que ocurre en su presencia, de manera que los organismos evitan responder en presencia de este, comenzando a responder nuevamente una vez que el contexto cambia. En el presente experimento, las respuestas más frecuentes ocurrieron en la palanca Control, produciendo un retorno al Contexto B, es decir, al contexto asociado a extinción. Por lo menos para la preparación experimental utilizada, pareciera ser que la exploración de estímulos novedosos (Tanás & Pisula, 2011) tiene un mayor control sobre la conducta que la posible inhibición contextual propuesta por Bouton y Todd. Si el contexto asociado a extinción hubiera desarrollado una función inhibitoria o aversiva, las respuestas a la palanca Control hubieran sido castigadas por el retorno al contexto de extinción y hubieran sido menos frecuentes.

Experimento 3b

Otro problema que pudo fomentar la competencia en la ocurrencia de las respuestas a la palanca de reforzamiento y las palancas introducidas en la Fase 3 del Experimento 2 es la inducción de respuestas. Skinner (1953) describió la inducción de respuestas como la

propagación del efecto de un estímulo a otros. Dicho de otra forma, se refiere a que podemos observar la función de un determinado estímulo en estímulos similares al original. Esto da una posible explicación a la frecuencia de respuestas observadas en las palancas adicionales durante la fase de prueba de los Experimentos 1 y 2. Al tratarse de operandas muy similares (todas eran palancas), las respuestas renovadas ocurrían en todas las operandas existentes en el espacio experimental, y dado que las palancas Contexto y Control se localizaban a ambos lados de la zona en la que se entregaba alimento, es concebible que se generara un sesgo en favor de ellas. Para averiguar si la carencia de un efecto de renovación robusto se debía a un fenómeno similar a este, se llevó a cabo un experimento en el que se utilizaron diferentes operandas para acceder al reforzador y para acceder al contexto asociado a reforzamiento. El uso de nosepokes permitió llevar a cabo tal prueba utilizando respuestas topográficamente distintas, reduciendo así un posible efecto de inducción.

Método

Sujetos. Cuatro ratas Wistar macho experimentalmente ingenuas de aproximadamente 3 meses de edad sirvieron como sujetos experimentales. Se les mantuvo al 80% de su peso en alimentación libre por privación de alimento, teniendo acceso libre al agua.

Aparatos. Se construyó una cámara de condicionamiento operante adicional con las mismas características que la usada en los experimentos previos. La única diferencia fue que se sustituyeron las ranuras para palancas por ranuras para nosepokes. Las ranuras estuvieron bloqueadas por tapones durante las primeras fases del procedimiento. La cámara se situó en el interior de un cubículo sonoamortiguado con bocinas que reproducían ruido blanco durante la sesión.

Procedimiento.

Preentrenamiento. Se entrenó la respuesta de presión a la palanca de la misma forma que en los experimentos previos, los nosepokes se mantuvieron tapados.

Fases 1 y 2 - Reforzamiento y extinción en los Contextos A y B. Estas fases se llevaron a cabo exactamente de la misma manera que en el experimento previo.

Fase 3 - Prueba. Similar al experimento previo, durante esta fase las respuestas en la palanca del panel trasero continuaron en extinción y la intermitencia de la luz se mantuvo conforme al Contexto B de la fase previa. Los tapones de los nosepokes fueron retirados previo al inicio de la primera sesión de esta fase y se mantuvieron así durante el resto de las sesiones. El nosepoke situado a la derecha del panel frontal, de ahora en adelante nosepoke Contexto, tenía la misma función que la palanca Contexto del Experimento 2, es decir, al detectar una respuesta, cambiaba la intermitencia de las luces a 0.25 (Contexto A) durante 20 s durante los cuales podían seguir ocurriendo respuestas que únicamente serían registradas. Una vez pasados los 20 s la intermitencia se revertía a 3 s. Las respuestas al nosepoke izquierdo, de ahora en adelante nosepoke Control, únicamente fueron registradas. Esta fase se mantuvo vigente durante 6 sesiones.

Resultados y discusión

En los paneles del lado izquierdo de la Figura 10 se muestran las presiones por minuto a la palanca del panel trasero (reforzamiento durante Fase 1) durante las tres fases del procedimiento para las cuatro ratas. La primera columna de los paneles corresponde a la Fase 1. Se muestran únicamente los datos de las 6 últimas sesiones de esta fase. Para R16 la tasa de respuestas se mantuvo alrededor de las 15 respuestas por minuto, mientras que para las ratas restantes se mantuvo cercana a las 10 respuestas por minuto. En la segunda columna se reportan las 6 sesiones de la Fase 2, en la que las respuestas en la palanca del

panel trasero se expusieron a extinción. La tasa de respuestas se redujo rápidamente para R13, R15 y R16, llegando a niveles cercanos a cero para la última sesión. En R14 la tasa de respuestas se redujo de manera menos pronunciada. A pesar de que la tasa de respuestas no se acercó tanto a cero como para las otras ratas, el cambio respecto a la condición anterior es notable. En la tercera columna se reportan las primeras tres sesiones de la Fase 3, en la que se llevó a cabo la prueba de renovación para las respuestas en la palanca del panel trasero. En R16 se observó un aumento en las respuestas respecto a las ocurridas durante extinción. Tanto para R13 como para R15, se observó un decremento en las respuestas respecto a la condición anterior. En R14 no se observó un decremento como tal, la tasa se mantuvo cercana al nivel observado en la fase anterior.

En los paneles del lado derecho de la Figura 10 se muestran las respuestas totales para los nosepoke Contexto y Control que fueron destapados durante la Fase 3. Para R13 y R14 las respuestas en el nosepoke Contexto fueron consistentemente más frecuentes durante todas las sesiones de prueba. Para R16 también fueron más frecuentes las respuestas en el nosepoke Contexto, aunque a partir de la cuarta sesión hubo poca diferencia entre estas y las respuestas en el nosepoke Control. En R15 se observó una mayor cantidad de respuestas al nosepoke Contexto durante las primeras dos sesiones y durante la cuarta sesión de la fase de prueba. En general, fue visiblemente mayor la cantidad de respuestas al nosepoke Contexto para todas las ratas, aunque la frecuencia de respuestas disminuyó conforme avanzaban las sesiones de prueba.

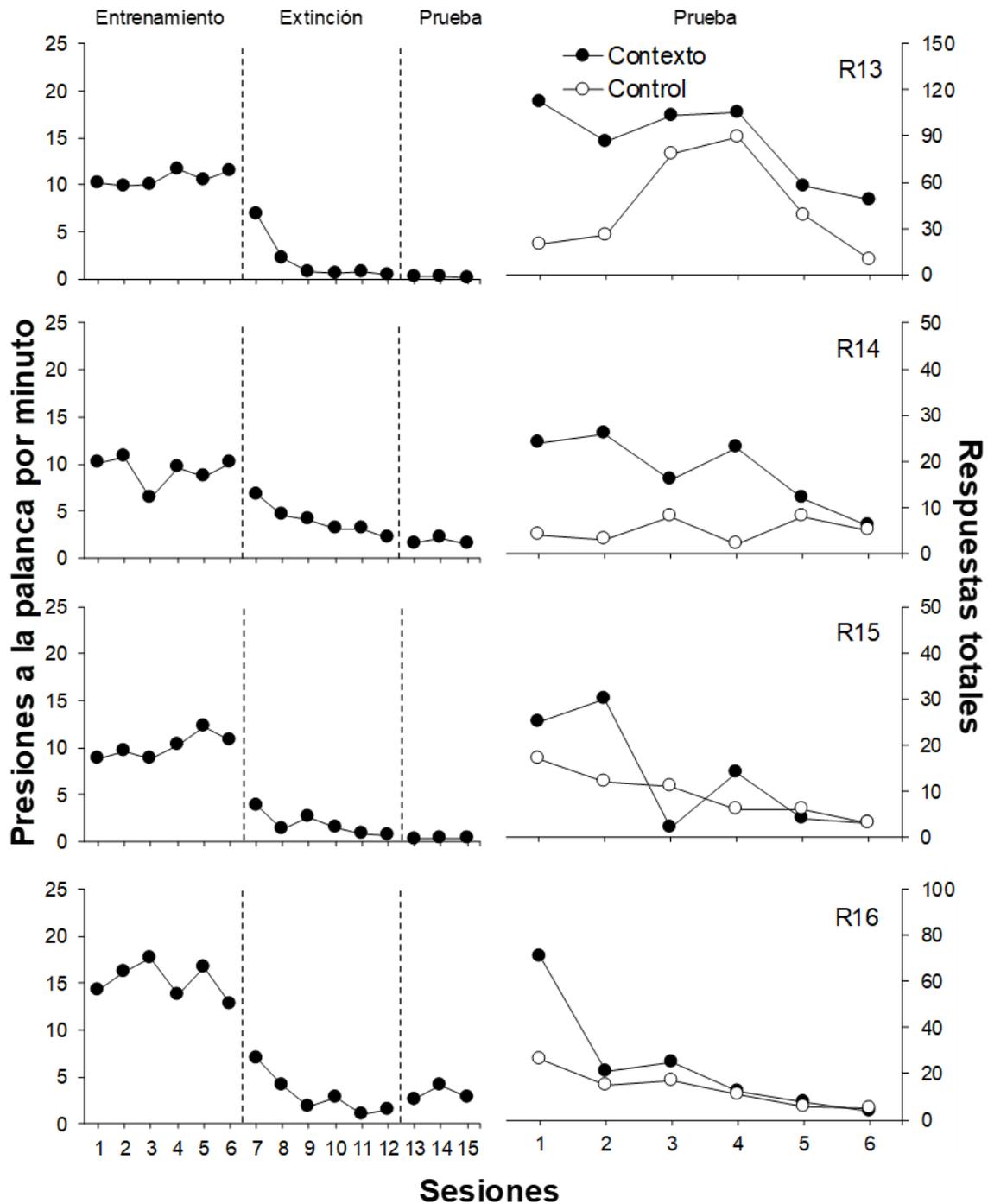


Figura 10. Presiones a la palanca y respuestas a los nosepokes de las cuatro ratas del Experimento 3b. En los paneles de la izquierda se muestran las presiones por minuto en la palanca de reforzamiento para cada fase. En los paneles de la derecha se muestran las respuestas totales en los nosepokes Contexto y Control durante las sesiones de prueba.

En el panel superior de la Figura 11 se muestra la proporción de respuestas que ocurrieron en la palanca del panel trasero dentro y fuera de la estimulación contextual asociada a reforzamiento durante la primera fase. Para tres de las cuatro ratas fue mayor la proporción de respuestas que ocurrieron fuera del estímulo, sin embargo, se observó una mayor proporción de respuestas dentro del estímulo que en experimentos previos. Para R13 y R15 la proporción de respuestas que ocurrieron dentro del estímulo fue cercana al 40%. Para R16 ocurrió una mayor proporción de respuestas en presencia del estímulo que fuera de él, aunque la diferencia fue poco marcada. El panel inferior de la Figura 11 se muestra la proporción de respuestas totales a los nosepokes Contexto y Control durante las sesiones de prueba. Se observó una mayor proporción de respuestas en el nosepoke Contexto para todas las ratas. En R14, la proporción de respuestas en el nosepoke control alcanzó el 81%, seguido de R13 y R 16, con proporciones cercanas al 70%. Para R15 la proporción de respuestas al nosepoke Contexto fue cercana al 60%.

En la Figura 12 se observan las presiones a la palanca del panel trasero y a los nosepokes Contexto y Control durante la primera sesión de prueba a través del tiempo. Para R13, R14 y R16 se observaron respuestas durante toda la sesión. Para R15 se observaron respuestas únicamente durante los primeros 20 minutos de la sesión. Se observó contigüidad temporal en entre las presiones a la palanca del panel trasero (Renovación en la Figura 12) y las respuestas al nosepoke Contexto durante toda la sesión para R13 y R14. Para R15 esta relación solo se observó durante la primera mitad de la sesión y para R16 la relación no fue tan evidente. Las respuestas al nosepoke Contexto fueron más frecuentes para R13, R14 y R16 que las respuestas a las otras dos operandas. Para R15 las respuestas a la palanca del panel trasero fueron las más frecuentes. En R13 se observaron cerca de 120 respuestas en el nosepoke Contexto, mientras que para R14 y R16 se observaron cerca de

25 y 70 respuestas respectivamente en ese mismo nosepoke. Para R15 se observaron cerca de 50 respuestas a la palanca del panel trasero.

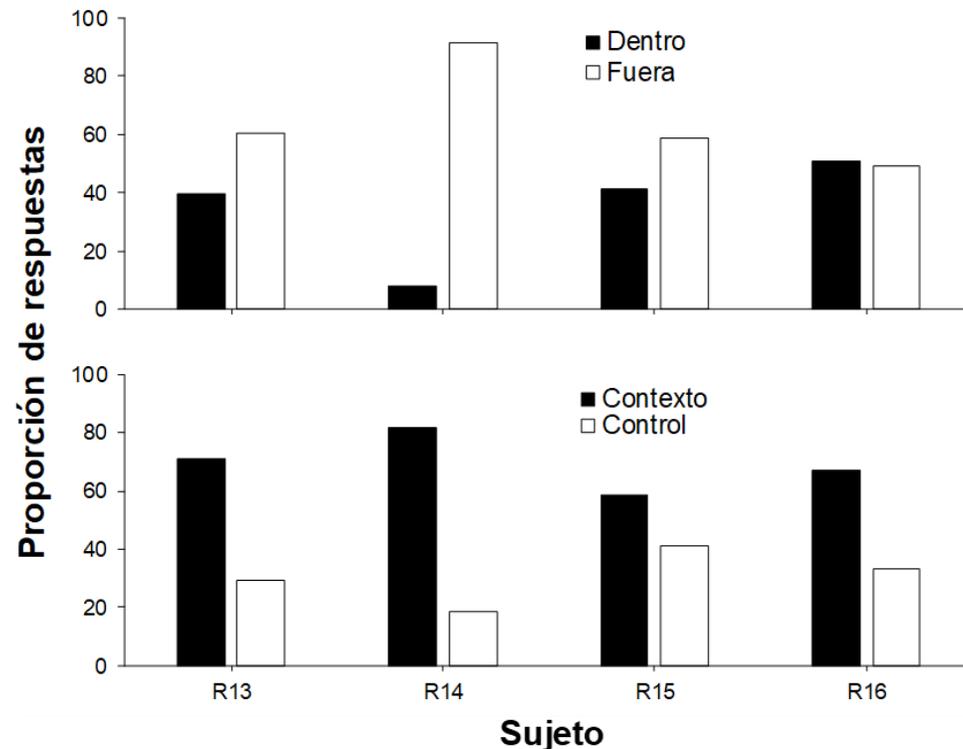


Figura 11. Proporciones de respuestas para las cuatro ratas del Experimento 3b. Proporción de respuestas que ocurrieron dentro y fuera del contexto de reforzamiento durante sesiones prueba en el panel de arriba. Proporción de respuestas a los nosepokes Contexto y Control durante las sesiones prueba en el panel de abajo.

Similar a los experimentos previos, el efecto de renovación fue poco consistente, observándose únicamente de manera clara para R16. Al cambiar a la Fase 3, en R14 se detuvo la tendencia de decremento observada durante extinción, pero las respuestas no superaron las ocurridas durante la fase previa. En R13 y R15 no se observó un efecto. Considerando que la principal diferencia entre el Experimento 2 y este fue el uso de nosepokes en lugar de palancas, se podría considerar que el cambio en operandas más que

contribuir a aumentar el efecto de renovación, pudo reducirlo. Esto es congruente con lo observado en los demás experimentos, parece ser que la exposición a operandas novedosas tiende a ejercer un mayor control sobre la conducta que el posible efecto discriminativo que señala la ocasión para responder en la operanda asociada a reforzamiento.

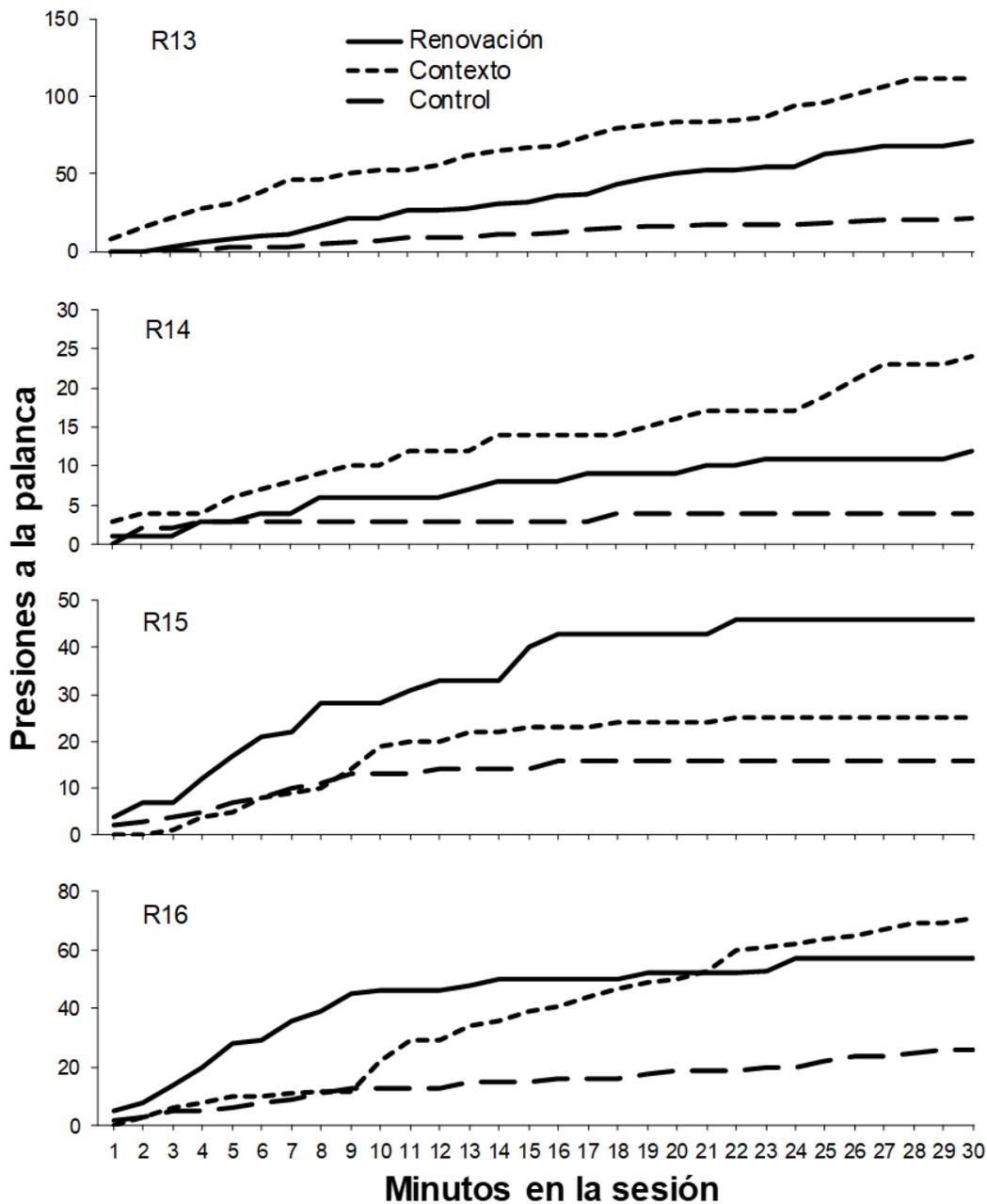


Figura 12. Presiones acumuladas a la palanca del panel trasero (Renovación) y respuestas acumuladas a los nose-pokes Contexto y Control en bins de un minuto durante la primera sesión de prueba. Se muestran las respuestas acumuladas para las cuatro ratas del Experimento 3b.

Este experimento permitió observar una marcada preferencia por la operanda que producía el contexto respecto a la operanda control en la que únicamente se registraban respuestas. Si bien las respuestas sin aparente orden observadas en las palancas novedosas durante los Experimentos 1 y 3a podrían ser explicados por un fenómeno de inducción o exploración del espacio experimental, los datos del Experimento 2 en conjunto con los del Experimento 3b sugieren que las respuestas durante la fase de prueba no se debieron a un fenómeno de inducción como el descrito por Skinner (1953) o a exploración como la reportada por Tanás y Pisula (2011) sino a su función de presentar el estímulo contextual asociado a reforzamiento. El hecho de que hayan ocurrido frecuentemente respuestas topográficamente distintas, pero funcionalmente equivalentes a las ocurridas en las palancas de experimentos previos, aporta evidencia de que la estimulación contextual parece tener un efecto de reforzador condicionado al incrementar la ocurrencia de la conducta que tiene como consecuencia su producción (Catania, 1979; Dinsmoor, 1983). Esto se podría interpretar como un efecto de reforzamiento condicionado en una respuesta que no había sido entrenada previamente. Las ratas utilizadas en este experimento no habían tenido contacto con nosepokes en ningún momento previo a la Fase 3 del experimento, pese a esto, adquirieron rápidamente la respuesta de exploración en el nosepoke Contexto, mientras que ocurrieron considerablemente menos respuestas en el nosepoke Control. El hecho de que las consecuencias de responder en el nosepoke Contexto hayan permitido la adquisición de una nueva respuesta, y que dicho efecto haya decrementado conforme transcurrían las sesiones es congruente con una interpretación en términos de reforzamiento condicionado, pues al presentarse en repetidas ocasiones un estímulo con dicha función en ausencia de un reforzador primario (extinción), el resultado debería ser una disminución del efecto reforzante (Skinner, 1953).

Las respuestas en los nosepokes Contexto y Control no podían ser evitadas una vez que ocurría el cambio de contexto, por lo que como se ha mencionado anteriormente, cabe la posibilidad de que la exploración de los orificios sostenida por algún tipo de reforzamiento sensorial haya competido con las respuestas en la palanca del panel trasero. Craig, et al. (2017), reportaron un efecto similar en un procedimiento de resurgimiento, en el que la presentación de un estímulo asociado a reforzamiento contingente a una respuesta de nosepoke durante la fase de prueba, parecía atenuar el efecto de resurgimiento. Los autores propusieron que el mantenimiento de la respuesta alternativa pudo mitigar el efecto de resurgimiento. En el caso del presente experimento, al basarse en un procedimiento de renovación, nunca hubo entrenamiento de una conducta alternativa, por lo que no queda del todo claro que pudo haber causado la disminución del efecto.

Otra posible explicación a la ausencia del efecto de renovación es que la posible función de reforzador condicionado del contexto presentado contingente a las respuestas en los nosepokes tuviera un mayor efecto que el efecto discriminativo o de renovación de las respuestas. La implementación de nosepokes que se pudieran tapar y destapar múltiples veces durante la sesión experimental sin intervención manual del experimentador, análogo al funcionamiento de las palancas retractiles, podría permitir observar la ocurrencia de respuestas renovadas al no permitir la exploración de los nosepokes una vez iniciado el cambio de contexto. Considerando que el desarrollo de un nosepoke que se pudiera tapar y destapar como parte de los eventos experimentales suponía alejarse del plan de trabajo previsto, se dieron por concluidos los intentos por implementar nosepokes en experimentos posteriores. El desarrollo de un aparato de esa naturaleza podría ayudar en experimentos posteriores que deseen seguir sobre esta línea.

Experimento 4

El uso de nosepokes en el Experimento 3b permitió determinar que las respuestas ocurridas en las operandas Contexto y Control no se debía necesariamente a algún efecto de inducción entre las palancas o de exploración de estímulos novedosos, sino probablemente a un efecto de reforzamiento condicionado. Sin embargo, durante el Experimento 3a, en el que se usaron palancas retractiles, se observó una menor proporción de respuestas en la palanca Contexto respecto a la palanca Control. Una explicación razonable, es que la retracción y reinsertión de las palancas estuviera teniendo un efecto adverso en la discriminación entre ambas. El tiempo que pasaba entre que las palancas eran reinsertadas y se volvían a presionar fue bajo para todas las ratas, por lo que posiblemente las presionaban en su exploración del espacio experimental por algún efecto de reforzamiento sensorial como el descrito previamente. Tanas y Pisula (2011) han aportado evidencia de que la exposición repetida a un estímulo novedoso que ocasione exploración parece extinguir la conducta de exploración por un efecto de habituación al estímulo. Por lo tanto, en el presente experimento, se incorporó un preentrenamiento adicional de habituación al movimiento de las palancas retractiles. Al exponer a los sujetos a la expulsión y reinsertión de las palancas, posiblemente se reduciría su efecto disruptivo durante la fase de prueba del procedimiento, lo cual podría permitir que se presente de manera más frecuente el contexto asociado a reforzamiento y por consecuencia podría observarse una mayor frecuencia de respuestas renovadas en el panel trasero.

Método

Sujetos. Cuatro ratas Wistar macho experimentalmente ingenuas de aproximadamente 3 meses de edad sirvieron como sujetos experimentales. Se les mantuvo

al 80% de su peso en alimentación libre por privación de alimento, teniendo acceso libre al agua.

Aparatos. Se utilizaron las dos cámaras de condicionamiento operante de los experimentos previos, cada una dentro de su propio cubículo sonoamortiguado con ruido blanco. La cámara con palancas retractiles se mantuvo sin modificaciones. La cámara con nosepokes fue modificada para sustituir los nosepokes por palancas retractiles, de manera que ambas cámaras funcionaran igual. La cámara se situó en el interior de un cubículo sonoamortiguado con bocinas que reproducían ruido blanco durante la sesión.

Procedimiento.

Preentrenamiento. Se entrenó la respuesta de presión a la palanca de la misma forma que en los experimentos previos. Una vez que concluyó el entrenamiento de presiones a la palanca se llevó a cabo la habituación al movimiento de las palancas retractiles.

Habituación. Se introdujo a los sujetos en la cámara experimental con la palanca del panel trasero retirada y con las palancas retractiles expuestas. Las presiones a cualquiera de las palancas retractiles resultaban en la retracción de ambas palancas por un lapso de 20 s tras los cuales ambas palancas eran expuestas de nuevo. Esta condición se presentó durante cinco sesiones de 30 m.

Fases 1, 2 y 3 - Reforzamiento, extinción y prueba en los Contextos A y B. Estas fases se llevaron a cabo de la misma manera que en el Experimento 3a. La Fase 1 tuvo una duración de 20 sesiones. Dado que para algunas de las ratas de este experimento se observaron tasas de respuestas inusualmente altas en la Fase 1, se incrementó la cantidad de sesiones durante la Fase 2 para facilitar la identificación del efecto de renovación. La Fase 2 duró 10 sesiones y la Fase 3 seis sesiones.

Resultados y discusión

En la Figura 13 se muestra la cantidad de respuestas totales ocurridas en las palancas retractiles durante el periodo de habituación para las cuatro ratas. Para R17 y R18 tanto las respuestas a la palanca Contexto como a la palanca Control decrecieron rápidamente a partir de la segunda sesión de habituación. En R19 el decremento en las respuestas fue más lento. Aunque hubo una marcada diferencia entre la cantidad de presiones que ocurrieron en la primera y en la última sesión de habituación para R19, la cantidad de respuestas siguió siendo alta respecto a las otras ratas. Para R20 las respuestas disminuyeron en frecuencia durante las primeras sesiones, aunque se observó un ligero aumento en estas para el final del periodo de habituación. Esto es congruente con lo reportado en la literatura respecto a la habituación a estímulos novedosos, pues se esperaría que la cantidad de respuestas exploratorias ante este tipo de estímulos decremente conforme transcurren las sesiones experimentales (Tanas & Pisula, 2011).

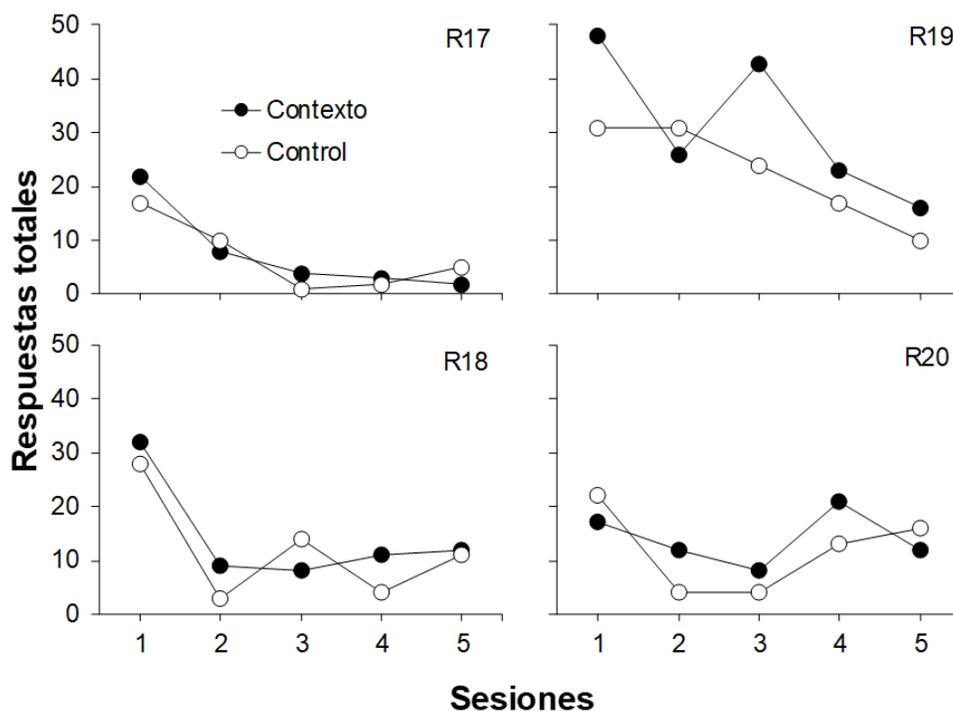


Figura 13. Presiones a la palanca totales durante las sesiones de habituación a las palancas retractiles para las cuatro ratas del Experimento 4.

En los paneles del lado izquierdo de la Figura 14 se muestran las presiones por minuto a la palanca del panel trasero durante las tres fases del procedimiento para las cuatro ratas. La primera columna de los paneles corresponde a la Fase 1. Se muestran únicamente los datos de las 6 últimas sesiones de esta fase. Para R17 la tasa de respuestas muestra una tendencia decreciente que va de 16 a 10 respuestas por minuto. Para R18 se observó una tendencia de aumento que fue de 27 a 36 respuestas por minuto, mientras que para R19 fue de 16 a 22. Para R20 la tasa se mantuvo cercana a 32. En la segunda columna se reportan las 6 últimas sesiones de la Fase 2, en la que las respuestas en la palanca del panel trasero se expusieron a extinción. Para R17, R19 y R20, la tasa de respuestas se mantuvo cercana a cero durante las 6 sesiones. Para R18 la tasa se mantuvo cercana a cero a partir de la tercera sesión reportada. En la tercera columna se reportan las primeras tres sesiones de la Fase 3, en la que se llevó a cabo la prueba de renovación para las respuestas en la palanca del panel trasero. Principalmente para R17 aunque también para R19, durante la primera sesión, se observó un aumento en la tasa respecto a las respuestas ocurridas durante extinción. Para R18 y R20 la tasa se mantuvo cercana a cero al igual que en la fase previa.

En los paneles del lado derecho de la Figura 14 se muestran las presiones a la palanca totales para las palancas Contexto y Control que fueron introducidas durante la Fase 3. Para R17 y R18 las respuestas en la palanca Contexto fueron marcadamente más frecuentes, mientras que las presiones a la palanca Control fueron escasas. Para R19 también se observó una mayor frecuencia de respuestas en la palanca Contexto durante todas las sesiones, aunque la diferencia con la palanca Control no fue tan marcada como en R17 y R18. Para R20, se observaron más respuestas en la palanca Contexto principalmente durante la primera sesión, aunque también durante la segunda, quinta y sexta.

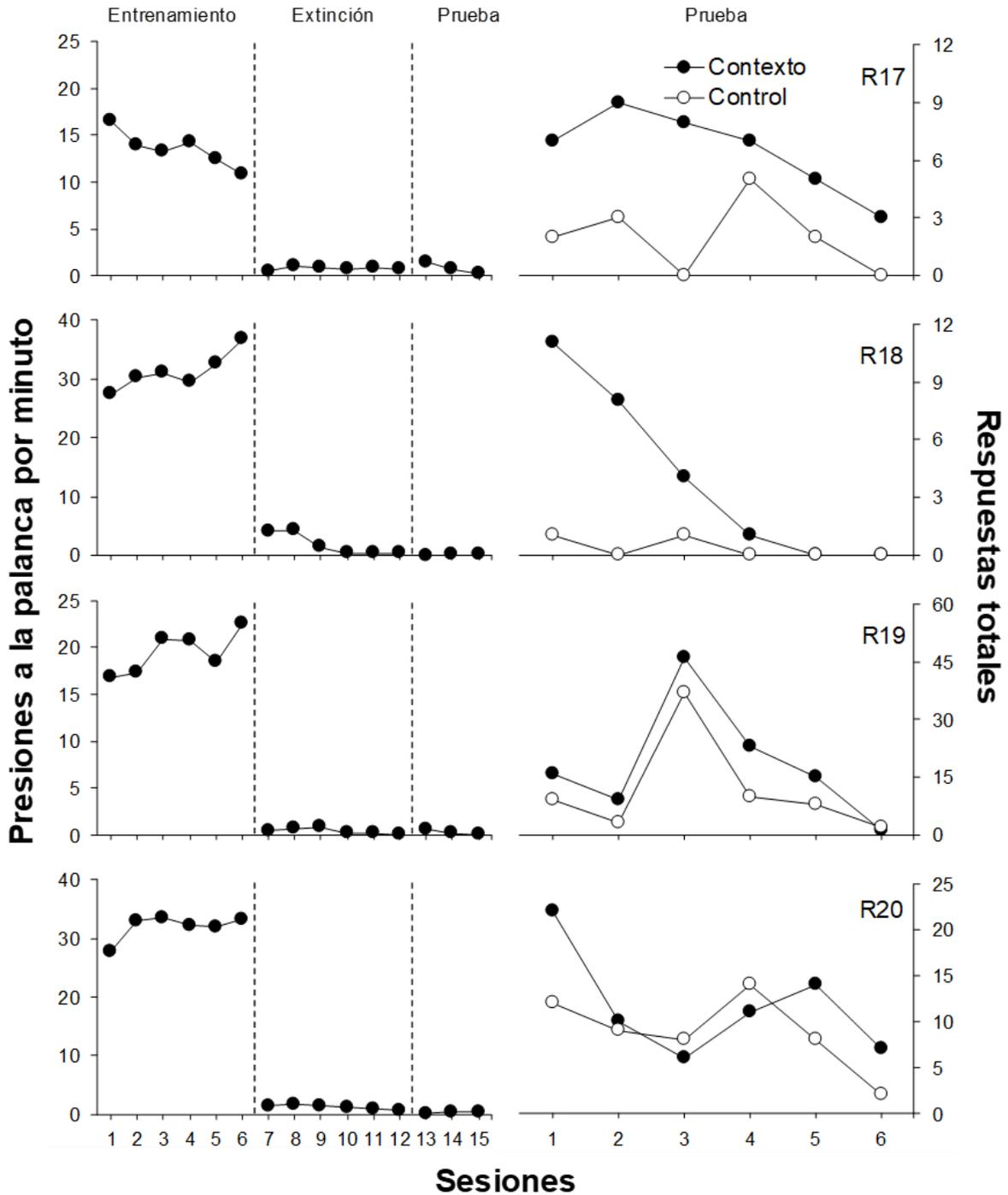


Figura 14. Presiones a la palanca de las cuatro ratas del Experimento 4. En los paneles de la izquierda se muestran las presiones por minuto en la palanca de reforzamiento para cada fase. En los paneles de la derecha se muestran las respuestas totales en las palancas retractiles Contexto y Control durante las sesiones de prueba.

En el panel superior de la Figura 15 se muestra la proporción de respuestas que ocurrieron en la palanca del panel trasero dentro y fuera de la estimulación contextual asociada a reforzamiento durante la primera fase. Para todas las ratas fue mayor la proporción de respuestas que ocurrieron fuera del estímulo, sin embargo, similar al experimento 3b en el que se utilizaron nosepokes, se observó alta proporción de respuestas dentro del estímulo que en los otros experimentos no se había observado. Para R18, R19 y R20 la proporción de respuestas que ocurrieron dentro del estímulo fue cercana al 40%. Para R17 la proporción de respuestas en presencia del estímulo fue cercana al 20%. El panel inferior de la Figura 15 muestra la proporción de respuestas totales a las palancas Contexto y Control durante las sesiones de prueba. Para R17 y R18 se observó una alta proporción de respuestas en la palanca Contexto, cercana al 90%. Para R19 y R20 también fue mayor la proporción de respuestas en la palanca Contexto, aunque la diferencia no estuvo tan marcada como en las otras dos ratas, rondando el 60% de las respuestas.

En la Figura 16 se observan las presiones a las tres palancas durante la primera sesión de prueba a través del tiempo. Para R17 la mayor cantidad de respuestas ocurrió durante el primer minuto de la sesión, para R19 fue así durante los primeros tres minutos. En estas dos ratas se observó una frecuencia de respuestas mucho mayor en la palanca del panel trasero (Renovación en la Figura 16) en comparación con las respuestas en las otras palancas, alcanzando las 45 respuestas. Para R18 se observaron respuestas principalmente durante los primeros minutos y a la mitad de la sesión en la palanca del panel trasero y en la palanca Contexto. Únicamente se registraron respuestas en la palanca Control para R18 durante los últimos minutos de la sesión. Para R20 se observaron respuestas durante toda la sesión, principalmente en la palanca trasera y en la palanca Contexto. Se observó contigüidad temporal en entre las presiones a la palanca del panel trasero y las presiones a

la palanca Contexto durante los primeros minutos de la sesión para todas las ratas, aunque esta relación fue particularmente evidente para R18. La cantidad de respuestas observadas en R18 y R20 fue baja, alcanzando entre 10 y 15 respuestas máximo por palanca respectivamente.

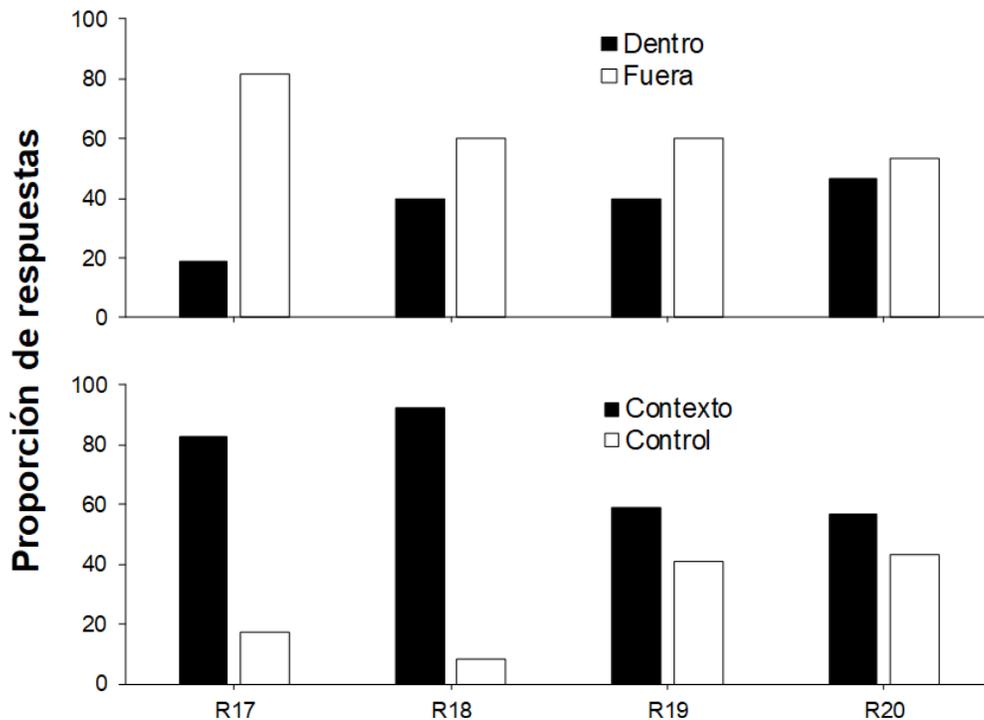


Figura 15. Proporciones de respuestas para las cuatro ratas del Experimento 4.

Proporción de respuestas que ocurrieron dentro y fuera del contexto de reforzamiento durante sesiones prueba en el panel de arriba. Proporción de presiones totales a las palancas Contexto y Control durante las sesiones prueba en el panel de abajo.

Similar a los Experimentos 2 y 3b, se observó una preferencia por la operanda que producía el contexto respecto a la operanda Control en la que únicamente se registraban respuestas, lo cual nuevamente indica que los estímulos de contexto parecen adquirir una función de reforzamiento condicionado. Independientemente de que el estímulo contextual

se presentara de manera repetida para todos los sujetos, el efecto de renovación siguió siendo inconsistente, solo pudiéndose observar de manera clara para la rata R17 y ligeramente para R19. En R18 y R20 no se observó un efecto. A pesar de que para R17 y R19 se observaron respuestas durante los primeros minutos tanto en la palanca de reforzamiento como en la palanca Contexto, y aunque la mayor cantidad de respuestas a la palanca de reforzamiento se dio en estos minutos, la proporción de respuestas que ocurrieron en presencia del estímulo fue del 20 y 40% respectivamente. El hecho de que las respuestas a la palanca de reforzamiento hayan sido tan escasas cuando el contexto asociado a reforzamiento se presentó de manera tan frecuente en ausencia de las palancas adicionales sugiere que, en este tipo de preparaciones experimentales, la función discriminativa de los estímulos tiende a ser tenue o inexistente.

La diferencia en la proporción de respuestas ocurridas en las palancas Contexto y Control entre el Experimento 3a y este parece indicar que el preentrenamiento en habituación a las palancas retractiles fue un componente fundamental en la distribución de las respuestas durante la fase de prueba. Esto parece sugerir que la exposición a estimulación novedosa genera un control conductual robusto en la rata, que podría inclusive barrer con el control de estímulos preestablecido, como con fenómenos de recurrencia como podría ser la renovación contextual. Esta relación también es visible en los experimentos previos y podría deberse a que la exploración de estímulos novedosos tiene un peso importante para la especie (Pisula, 2003; Pisula & Siegel, 2005). A pesar de esto, los presentes experimentos han aportado evidencia de que, de establecerse, la función de reforzamiento condicionado adquirida por el contexto asociado a reforzamiento ejerce un mayor control sobre la conducta que su función discriminativa, y que por la conducta inducida por la herencia.

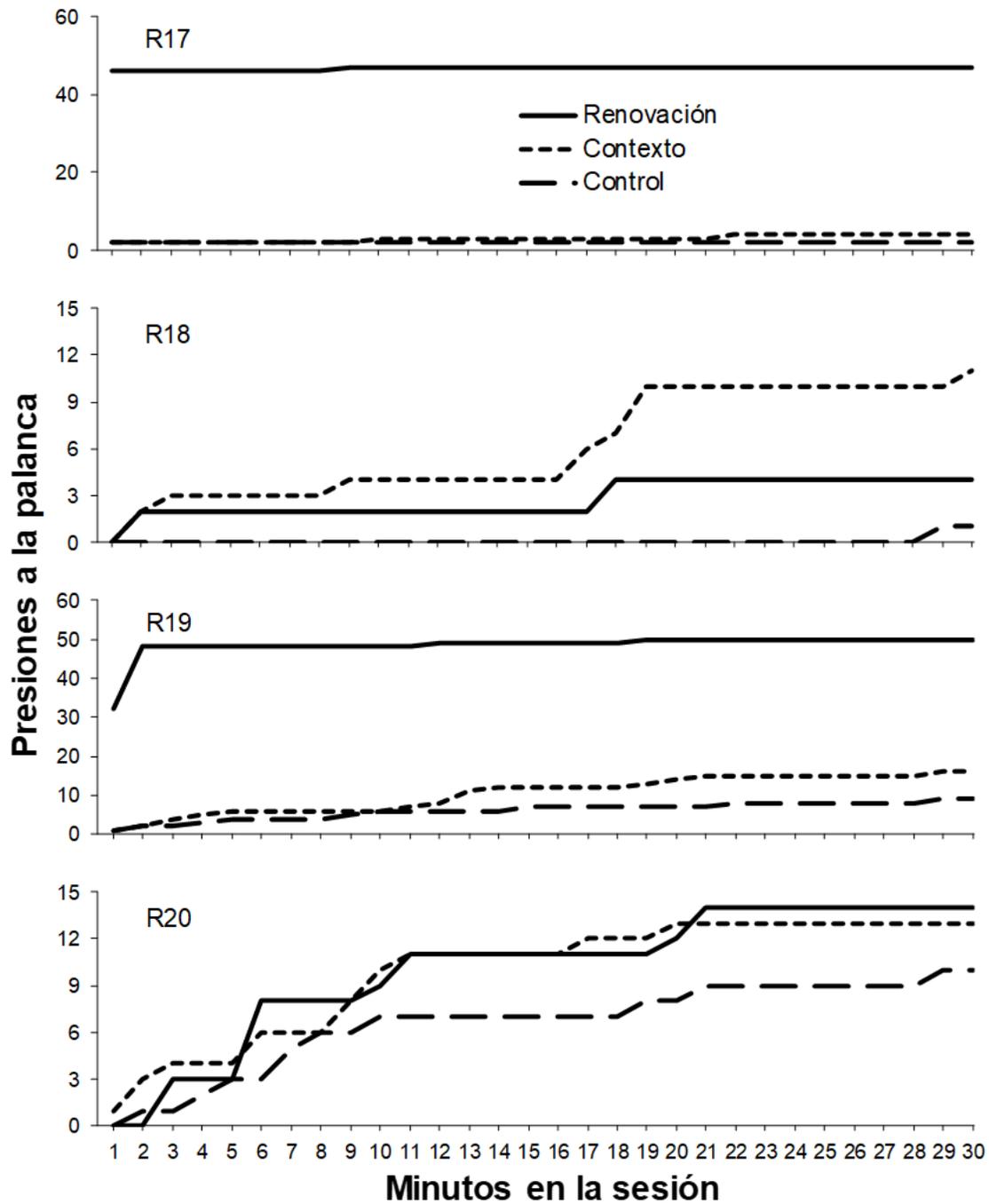


Figura 16. Presiones acumuladas a cada una de las palancas en bins de un minuto durante la primera sesión de prueba. Se muestran las presiones acumuladas para las cuatro ratas del Experimento 4.

Discusión general

El hecho de que se observe un efecto de renovación únicamente para algunos de los sujetos en este tipo de procedimientos parece indicar que, (1) aún no se logran identificar las variables que podrían potenciar el efecto de renovación en este tipo de preparaciones, que (2) volver la presencia del contexto contingente a una respuesta parece debilitar su función discriminativa, o que (3) la función de reforzamiento condicionado adquirida por el contexto es mucho mayor que su función discriminativa. Aunado a esto, es importante señalar que (4) la presentación de estímulos novedosos durante la fase de prueba en procedimientos de renovación constituye un disruptor conductual poderoso en la rata.

(1) Ausencia del efecto de renovación

Se podría argumentar que el aumento en actividad dentro del espacio experimental al presentarse el contexto asociado a reforzamiento es suficiente para considerar que se observa algún tipo de renovación inducida de respuestas, en especial ya que esto se ha observado en el mismo tipo de operanda en tres experimentos distintos. El observar una alta tasa de respuestas que generaban el contexto asociado a reforzamiento en el Experimento 3b, en el que se utilizaron nosepokes, no podría analizarse bajo esa misma lógica, pues las respuestas a los nosepokes eran topográficamente diferentes y tenían una diferente función a las respuestas que ocurrían en el panel trasero, por lo que la explicación más parsimoniosa es que la introducción de operandas adicionales este barriendo con el efecto de renovación, predominando un efecto de reforzamiento condicionado o de neofilia (exploración de estímulos novedosos) según la experiencia con los estímulos.

La dificultad en observar un efecto de renovación robusto con una preparación similar a la utilizada en esta serie de experimentos también podría radicar en la ubicación de la palanca de reforzamiento. El que la palanca de reforzamiento estuviera situada en el

panel trasero dificulto la adquisición de respuestas durante el preentrenamiento en comparación con procedimientos en los que la palanca de reforzamiento se sitúa en proximidad espacial a la zona de entrega de alimento. Una posible explicación es que la distancia física entre la palanca y la charola de alimento agregue una demora al procedimiento, ralentizando la adquisición y disminuyendo la fuerza de la operante para esa palanca (Lattal, 2010). Originalmente, se diseñó el espacio experimental de manera que la palanca de reforzamiento se encontrara a una distancia igual de las operandas que se añadirían durante la fase de prueba para evitar un sesgo por alguna de ellas. La palanca de reforzamiento fue situada en el panel trasero pues el panel frontal ya no tenía espacio para una tercera palanca, además de que tener las tres palancas tan cerca pudo haber aumentado la posibilidad de que ocurriesen respuestas en las operandas adicionales por algún efecto de inducción. En el Experimento 3b se demostró que la ocurrencia de respuestas en las operandas adicionales no dependía de inducción (Skinner, 1953), pues se observó utilizando nosepokes en lugar de palancas, los cuales requieren de actividad topográficamente distinta para registrar una respuesta. Experimentos futuros podrían colocar la palanca de reforzamiento directamente encima del comedero, aun equidistante a las operandas adicionales, además de mantener el preentrenamiento de habituación para garantizar que las respuestas en las palancas adicionales durante la tercera fase ocurran por su relación con las consecuencias y no por exploración o reforzamiento sensorial (Tanás & Pisula, 2011).

Si bien existe la posibilidad de que se pueda observar un efecto de renovación más robusto en una preparación similar a las utilizadas en esta serie de experimentos, la comparación con hallazgos previos en la literatura parecen indicar que la ausencia del efecto se debe más a cuestiones del procedimiento como la introducción de operandas

adicionales o la presentación del contexto contingente a una respuesta, pues estudios preliminares demostraron que una preparación similar a las usadas en los experimentos presentes, en las que se omitía la introducción de los factores antes mencionados producían de manera consistente un efecto de renovación en todos los sujetos.

(2) Contexto contingente a la respuesta

Se ha sugerido en la literatura de renovación que el papel de los estímulos contextuales es principalmente el de un estímulo discriminativo que presenta la ocasión para responder en la operanda previamente asociada a reforzamiento (King & Hayes, 2016). El hecho de que la ocurrencia del efecto de renovación sea difícil de observar en las preparaciones actuales, parece indicar que cuando los organismos pueden generar el estímulo contextual asociado a reforzamiento este tiene una función reforzante, ya sea por escape del estímulo asociado a extinción o por la presentación de un estímulo contextual directamente asociado a reforzamiento, mientras que cuando se presentan de manera independiente a la respuesta como en los procedimientos tradicionales de renovación, cumple más bien con una función de estímulo discriminativo. La función diferencial de los estímulos podría depender de si el contexto es utilizado como variable dependiente o independiente en el estudio de la conducta. Kelleher y Gollub (1962) han tratado esta doble función del estímulo en la literatura de reforzamiento condicionado; si la presencia del contexto es una variable dependiente puede tener una función que modifica el nivel operante de la conducta, aunque si la presencia del contexto es una variable independiente del procedimiento puede tener una función más discriminativa. En la literatura de reforzamiento condicionado, ha sido importante disociar la función de reforzamiento condicionado de la función discriminativa, por lo que el presente procedimiento podría también contribuir en esa área directamente.

(3) Contexto como reforzador condicionado

Los datos de la presente serie de experimentos sugieren que los estímulos contextuales parecen adquirir más una función de reforzador condicionado que de estímulo discriminativo, ya que su presentación contingente a la conducta parece mantenerla (Catania, 1979; Dinsmoor, 1983). Este efecto puede ser observado inclusive independientemente de la topografía particular de respuesta que implique su producción. Esto es interesante, pues existe evidencia en la literatura que sugiere que los efectos de renovación ocurren por la función discriminativa de los estímulos. Por ejemplo, Podlesnik y Miranda-Dukoski (2015) llevaron a cabo un experimento de renovación con palomas en el que durante la primera fase entrenaron la respuesta de picoteo a una tecla cuya iluminación era intermitente. Durante la fase de extinción, la intermitencia de la tecla fue distinta. Al iniciar la fase de prueba, los autores variaron la intermitencia de la tecla, y observaron como las respuestas se ordenaban conforme a un gradiente de generalización en función de la intermitencia del estímulo. Esto sugiere que la función discriminativa es importante en este tipo de procedimientos, por lo que resulta intrigante que en los experimentos del presente trabajo dicha función parezca pasar a segundo plano.

Una posible interpretación de los resultados obtenidos es que la estimulación asociada a extinción este adquiriendo una función aversiva, lo cual sería congruente con las hipótesis de Bouton y colaboradores (Todd, et al., 2014). Visto de esta forma, la conducta en la operanda Contexto podría estar mantenida por la eliminación del contexto asociado a extinción, es decir, por reforzamiento negativo más que por el valor reforzante del contexto asociado a reforzamiento. Cabe la posibilidad de que ambos efectos estén vigentes a la vez y que esta sea la razón por la cual el efecto es mayor en los procedimientos ABA; es posible que el contexto asociado a reforzamiento adquiriera una función de reforzador

condicionado a la vez que el contexto asociado a extinción adquiriera una función aversiva, por lo que cuando los sujetos pasan del contexto B a A en un procedimiento ABA el marcado incremento en la tasa se deba a la suma del efecto de remover estimulación inhibitoria y el efecto de presentar un estímulo que presenta la ocasión para responder. Por otra parte, las respuestas observadas al cambiar de la condición B a C en un procedimiento ABC podrían deberse a la eliminación de un estímulo inhibitorio sumado a la exploración inducida por la novedad del estímulo. Sin embargo, es difícil disociar estos efectos, pues el hecho de que los procedimientos de renovación ABA generan una mayor tasa de respuestas en la fase de prueba que los procedimientos ABC, en los cuales se presenta un contexto novedoso durante la prueba, ha sido ampliamente reportado en la literatura.

Adicionalmente, los datos del Experimento 3b parecen indicar lo opuesto, la estimulación asociada a extinción no parecía tener una función aversiva, pues los sujetos producían ese contexto de manera frecuente. También cabe la posibilidad de que la conducta inducida por la exploración de un estímulo novedoso barrera con el efecto de reforzamiento negativo, aunque sería necesaria más investigación para poder disociar estos efectos.

(4) Estímulos novedosos durante la fase de prueba

Tomados como conjunto, los datos de los experimentos discutidos hasta ahora parecen sugerir que la presencia de operandas adicionales durante la fase de prueba en procedimientos de renovación, independientemente de que su operación genere consecuencias, parece atenuar el efecto de renovación. Una diferencia importante entre la serie de experimentos descrita en el presente trabajo y el resto de la literatura en renovación es la implementación de nuevas operandas durante la fase de prueba. Comúnmente los procedimientos de renovación regresan al sujeto experimental a una estimulación contextual asociada a reforzamiento, y se mide el grado de recurrencia comparando la

actividad en la operanda asociada a reforzamiento en el periodo de extinción con el periodo de prueba (Bouton, 2000). En cambio, en los experimentos descritos en este trabajo, una constante fue la introducción de nuevas opciones de respuesta, lo que podría explicar los bajos niveles de renovación observados por la conducta de exploración típica de la especie (Pisula, 2003). Sin embargo, cuando se llevó a cabo una habituación previa a los estímulos que se introducirían al espacio experimental durante la fase de prueba, siguió sin ser claro el efecto de recurrencia. Esto podría tener implicaciones importantes para el uso de los fenómenos de renovación como modelo en el estudio de recaídas conductuales, pues sugiere que la disponibilidad de nuevas opciones de respuesta en el contexto en el que se adquirió la conducta puede orientar el comportamiento en direcciones distintas de la conducta entrenada originalmente. Sin embargo, es importante señalar, que estos resultados hacen sentido en relación con la literatura dedicada al estudio del comportamiento de la rata Wistar, por lo que se recomienda cautela al tratar de extender este hallazgo a situaciones aplicadas. Futura investigación podría beneficiarse de constatar este tipo de efectos en diferentes cepas de ratas o en distintas especies, pues la evidencia sugiere que los patrones de conducta exploratoria de la rata Wistar son relativamente específicos, y no pueden ser extendidos, por ejemplo, a otros tipos de ratas (Tanás & Pisula, 2011).

Consideraciones finales

En un estudio similar, Craig, et al. (2017), reportaron que la presentación de un estímulo asociado a reforzamiento durante la fase de prueba de un procedimiento de resurgimiento en ratas parece atenuar los efectos de recurrencia de la conducta. En dicho estudio, cada entrega del reforzador durante la primera fase del procedimiento era acompañado de la iluminación del comedero durante 3 s. Durante la fase de respuesta alternativa, la iluminación siguió correlacionada con las respuestas. Durante la fase de

prueba, la ocurrencia de la conducta alternativa siguió generando la iluminación del comedero como en fases previas, mientras que para otro grupo no. Los autores reportaron un efecto de resurgimiento atenuado para las ratas que producían el estímulo asociado a reforzamiento en comparación con las ratas que se encontraban expuestas a un procedimiento de resurgimiento tradicional.

Los resultados del estudio de Craig, et al. (2017) se asemejan a los de los experimentos descritos en el presente manuscrito. La presencia de estímulos asociados a reforzamiento, en este caso de un contexto particular, parecen atenuar la recuperación de respuestas durante la fase de prueba. En el experimento de Craig et al., la función de la luz asociada a reforzamiento no fue del todo clara. Los autores mencionan que, de haber adquirido una función de reforzador condicionado, la luz pudo servir como predictor de la comida, lo cual pudo haber reducido la ocurrencia de la conducta entrenada originalmente. Sin embargo, esta interpretación es dudosa, pues como los mismos autores mencionan, el hecho de que la luz se haya presentado de manera contingente a la respuesta alternativa sin tener un efecto sobre su tasa parece indicar que no se trataba de un reforzador condicionado. En el presente experimento, la frecuencia de respuestas que producían los estímulos incrementó en comparación con la frecuencia de las respuestas sin consecuencias programadas, implicando un efecto de reforzamiento condicionado. Si bien los procedimientos eran diferentes, resulta interesante que se haya encontrado el mismo efecto de atenuación en la recurrencia de respuestas previamente reforzadas y que no se haya observado la misma función de reforzamiento condicionado en los estímulos asociados a reforzamiento. Esto parece aportar evidencia de que los procedimientos de resurgimiento y renovación podrían tener más diferencias de las que parece.

Independientemente de la similitud entre fenómenos de recurrencia, los autores en la literatura han señalado la importancia de resaltar las diferencias de procedimiento, pues todo parece indicar que, aunque sean sutiles, estas diferencias pueden provocar cambios robustos en la conducta observada (Bouton, 2002; Bouton, 2004; Podlesnik, et al., 2017). La preparación utilizada en los experimentos del presente manuscrito se ha tratado hasta ahora como un procedimiento de renovación modificado, aunque esta misma descripción podría aplicarse a cualquier otro fenómeno de recurrencia, pues el cambio en la estimulación contextual siempre es uno de los factores que se ven alterados. Dado esto, cabe la posibilidad de que los experimentos en el presente trabajo deban ser clasificados como distintos a un procedimiento de renovación, aunque previo a esto sería necesario observar que pueden resultar útiles para fomentar la investigación en el área, siendo aceptados y empleados por otros investigadores al igual que los procedimientos tradicionales. Estos procedimientos podrían ser definidos como aquellos en los que la estimulación contextual asociada a reforzamiento se presente de manera contingente a una respuesta durante la fase de prueba, y parecen ser útiles para el estudio de la función que adquiere el contexto. En este tipo de preparaciones, lo que parece tener un mayor control sobre la conducta, de tener que ordenarse, sería un aparente efecto de reforzamiento condicionado, seguido por, la exposición a objetos novedosos, seguido por último por el efecto discriminativo de los estímulos. En el caso de las ratas ya habituadas a los componentes experimentales, parece ser que el mayor efecto sobre la conducta sería el de reforzamiento condicionado, seguido por la función discriminativa de los estímulos.

Por último, se recomienda cautela al trasladar los hallazgos de esta serie de experimentos a la conceptualización de la renovación como análogo a la conducta humana compleja de recaída. El que un sujeto genere el contexto asociado a una conducta problema

de manera frecuente sin incurrir en la conducta problema es paradójico, sería similar a ver a un bebedor crónico dirigirse de manera frecuente a un bar sin consumir una vez que se encuentre ahí. Otro posible símil sería acudir al lugar donde ocurre la conducta problema para llevar a cabo conductas distintas, siendo posible incurrir en la conducta problema sin restricciones, aunque absteniéndose de ello. Esto último, de poder darse en una situación aplicada con la debida supervisión, podría suponer una ventaja en los tratamientos. Desde una perspectiva de investigación básica, es interesante notar que hacer la presencia del contexto asociado a reforzamiento dependiente de una respuesta puede ser una operación útil para mitigar el efecto de renovación. A pesar de esto, resulta complicado identificar cual es la respuesta particular sobre la que impacta el procedimiento una vez que se intenta conceptualizar en ambientes aplicados; generar el contexto asociado a reforzamiento es relativamente fácil de ver como análogo a dirigirse a un ambiente de consumo, aunque en situaciones humanas la conducta tiende a ser mucho más compleja y variable. Una vez que se está en el ambiente de consumo sería difícil identificar cual es la respuesta que tendera a renovarse, en especial porque probablemente los humanos tiendan a consumir, a diferencia de los sujetos en condiciones experimentales controladas, que parecen no hacerlo por particularidades del procedimiento.

Referencias

- Archer, T., Sjöden, P. O., Nilsson, L. G., & Carter, N. (1979). Role of exteroceptive background context in taste-aversion conditioning and extinction. *Animal Learning and Behavior*, *7*, 17-22. <https://10.3758/BF03209650>
- Balooch, S. B., Neumann, D. L., & Boschen, M. J. (2012). Extinction treatment in multiple contexts attenuates ABC renewal in humans. *Behaviour Research and Therapy*, *50*, 604-609. <https://10.1016/j.brat.2012.06.003>
- Bernal-Gamboa, R., Carrasco-López, M., & Nieto, J. (2014). Contrasting ABA, AAB and ABC renewal in a free operant procedure. *The Spanish Journal of Psychology*, *17*, 1-6. <https://doi.org/10.1017/sjp.2014.68>
- Bouton, M. E. (1993). Context, time, and memory retrieval in the interference paradigms of pavlovian learning. *Psychological Bulletin*, *114*, 80-99. <https://doi.org/10.1037/0033-2909.114.1.80>
- Bouton, M. E. (2000). A learning theory perspective on lapse, relapse, and the maintenance of behavior change. *Health Psychology*, *19*, 57-63. <https://doi.org/10.1037/0278-6133.19.Suppl1.57>
- Bouton, M. E. (2002). Context, ambiguity, and unlearning: sources of relapse after behavioral extinction. *Biological Psychiatry*, *52*(10), 976-986. [https://doi.org/10.1016/S0006-3223\(02\)01546-9](https://doi.org/10.1016/S0006-3223(02)01546-9)
- Bouton, M. E. (2004). Context and behavioral processes in extinction. *Learning & Memory*, *11*(5), 485-494. <https://doi.org/10.1101/lm.78804>
- Bouton, M. E., & Bolles, R. C. (1979). Contextual control of the extinction of conditioned fear. *Learning and Motivation*, *10*, 445-466. [https://doi.org/10.1016/0023-9690\(79\)90057-2](https://doi.org/10.1016/0023-9690(79)90057-2)

- Bouton, M. E., Kenney, F. A., & Rosengard, C. (1990). State-dependent fear extinction with two benzodiazepine tranquilizers. *Behavioral Neuroscience, 104*, 44-55.
<https://doi.org/10.1037//0735-7044.104.1.44>
- Bouton, M. E., & King, D. A. (1983). Contextual control of the extinction of conditioned fear: Tests for the associative value of the context. *Journal of Experimental Psychology: Animal Behavior Processes, 9*(3), 248-265.
<https://doi.org/10.1037/0097-7403.9.3.248>
- Bouton, M. E., & Ricker, S. T. (1994). Renewal of extinguished responding in a second context. *Animal Learning & Behavior, 22*(3), 317-324.
<https://doi.org/10.3758/BF03209840>
- Bouton, M. E., & Schepers, S. T. (2015). Renewal after the punishment of free operant behavior. *Animal Learning and Cognition, 41*, 81-90.
<https://doi.org/10.1037/xan0000051>
- Bouton, M. E., & Swartzentruber, D. (1986). Analysis of the associative and occasion-setting properties of contexts participating in pavlovian discrimination. *Journal of Experimental Psychology: Animal Behavior Processes, 12*(4), 333-350.
<https://doi.org/10.1037/0097-7403.12.4.333>
- Bouton, M. E., & Todd, T. P. (2014). A fundamental role for context in instrumental learning and extinction. *Behavioural Processes, 104*, 13-19.
<https://doi.org/10.1016/j.beproc.2014.02.012>
- Bouton, M. E., Todd, T. P., Vurbic, D., & Winterbauer, N. E. (2011). Renewal after the extinction of free operant behavior. *Learning & Behavior, 39*, 57-67.
<https://doi.org/10.3758/s13420-011-0018-6>

- Bouton, M. E., Westbrook, Corcoran, K. A., & Maren, S. (2006). Contextual and temporal modulation of extinction: Behavioral and biological mechanisms. *Biological Psychiatry*, *60*(4), 352-360. <https://doi.org/10.1016/j.biopsych.2005.12.015>
- Bouton, M. E., Winterbauer, N. E., & Todd, T. P. (2012). Relapse processes after the extinction of instrumental learning: renewal, resurgence, and reacquisition. *Behavioural Processes*, *90*, 130-141. <https://doi.org/10.1016/j.beproc.2012.03.004>
- Browning, K. O., & Shahan, T. A. (2018). Renewal of extinguished operant behavior following changes in social context. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, *110*(3), 430-439. <https://doi.org/10.1002/jeab.472>
- Cançado, C. X., Lattal, K. A., Carpenter, H. K., & Solley, E. A. (2017). Resurgence of time allocation. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, *108*(3), 398-413. <https://doi.org/10.1002/jeab.288>
- Catania, A. C. (1979). *Learning*. Prentice Hall: New Jersey.
- Craig, A. R., Browning, K.O., & Shahan, T. A. (2017). Stimuli previously associated with reinforcement mitigate resurgence. *Journal of the Experimental analysis of Behavior*, *108*(2), 139-150. <https://doi.org/10.1002/jeab.278>
- Denniston, J. C., Chang, R. C., & Miller, R. R. (2003). Massive extinction treatment attenuates the renewal effect. *Learning and motivation*, *34*(1), 68-86. [https://doi.org/10.1016/S0023-9690\(02\)00508-8](https://doi.org/10.1016/S0023-9690(02)00508-8)
- Díaz, E., & De la Casa, L. G. (2011). Extinction, spontaneous recovery and renewal of flavor preferences based on taste–taste learning. *Learning and Motivation*, *42*, 64-75. <https://doi.org/10.1016/j.lmot.2010.09.001>
- Dinsmoor, J. A. (1983). Observing and conditioned reinforcement. *The Behavioral and Brain Sciences*, *6*, 693-728. <https://doi.org/10.1017/S0140525X00017969>

- Dinsmoor, J. A., Mulvaney, D. E., & Jwaideh, A. R. (1981). Conditioned reinforcement as a function of duration of stimulus. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, *36*, 41-49. <https://doi.org/10.1901/jeab.1981.36-41>
- Epstein, R. (1983). Resurgence of previously reinforced behavior during extinction. *Behaviour Analysis Letters*, *3*, 391-397.
- Escobar, R., & Bruner, C. (2009). Observing Responses and Serial Stimuli: Searching for the Reinforcing Properties of the S-. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, *92*(2), 215-231. <https://doi.org/10.1901/jeab.2009.92-215>
- Escobar, R., & Pérez-Herrera, C. A. (2015). Low-cost USB interface for operant research using Arduino and Visual. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, *103*(2), 427-435. <https://doi.org/10.1002/jeab.135>
- Franks, G. J., & Lattal, K. A. (1976). Antecedent reinforcement schedule training and operant response reinstatement in rats. *Animal Learning & Behavior*, *4*, 374-378. <https://doi.org/10.3758/BF03214424>
- Fleshler, M., & Hoffman, H. S. (1962). A progression for generating variable-interval schedules. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, *5*(4), 529-530. <https://doi.org/10.1901/jeab.1962.5-529>
- Kelleher, R. T., & Gollub, L. R. (1962). A review of positive conditioned reinforcement. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, *5*(4), 543-597. <https://doi.org/10.1901/jeab.1962.5-s543>
- Kelley, M. E., Liddon, C. J., & Ribeiro, A. (2015). Basic and translational evaluation of renewal of operant responding. *Journal of Applied Behavior Analysis*, *48*, 1-12. <https://doi.org/10.1002/jaba.209>

- Kincaid, S. L., & Lattal, K. A. (2018). Beyond the breakpoint: reinstatement, renewal, and resurgence of ratio-strained behavior. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior, 109*(3), 475-491. <https://doi.org/10.1002/jeab.433>
- Kincaid, S. L., Lattal, K. A., & Spence, J. (2015). Super-resurgence: ABA renewal increases resurgence. *Behavioural Processes, 115*, 70-73. <https://doi.org/10.1016/j.beproc.2015.02.013>
- King, J. E., & Hayes, L. J. (2016). The role of discriminative stimuli on response patterns in resurgence. *The Psychological Record, 66*(3), 325-335. <https://doi.org/10.1007/s40732-016-0175-2>
- Laborda, M. A., & Miller, R. R. (2013). Preventing return of fear in an animal model of anxiety: additive effects of massive extinction and extinction in multiple contexts. *Behavior Therapy, 44*, 249-261. <https://doi.org/10.1016/j.beth.2012.11.001>
- Lattal, K. A. (2010). Delayed reinforcement of operant behavior. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior, 93*(1), 129-139. <https://doi.org/10.1901/jeab.2010.93-129>
- Lattal, K. A., St. Peter, C., & Escobar, R. (2013). Operant extinction: Elimination and generation of behavior. In G. J. Madden (Ed.), *APA Handbook of Behavior Analysis* (pp. 77-107). Washington, WA: American Psychological Association. <https://doi.org/10.1037/13938-004>
- López, M. F., & Mustaca, A. E. (2010). Efecto de renovación en el condicionamiento y sus implicancias clínicas. *Suma Psicológica, 17*, 7-21.
- Peck, C. A., & Bouton, M. E. (1990). Context and performance in aversive-to-appetitive and appetitive-to-aversive transfer. *Learning and Motivation, 21*, 1-31. [https://doi.org/10.1016/0023-9690\(90\)90002-6](https://doi.org/10.1016/0023-9690(90)90002-6)

- Pisula, W. (2003). The Roman high and low avoidance rats respond differently to novelty in a familiarized environment. *Behavioural Processes*, *63*, 63-72.
[https://doi.org/10.1016/S0376-6357\(03\)00032-9](https://doi.org/10.1016/S0376-6357(03)00032-9)
- Pisula, W., & Siegel, J. (2005). Exploratory behavior as a function of environmental novelty and complexity in male and female rats. *Psychological Reports*, *97*, 631-638. <https://doi.org/10.2466/pr0.97.2.631-638>
- Podlesnik, C. A., & Miranda-Dukoski, L. (2015). Stimulus generalization and operant context renewal. *Behavioural processes*, *119*, 93-98.
<https://doi.org/10.1016/j.beproc.2015.07.015>
- Podlesnik, C. A., & Shahan, T. A., (2009). Behavioral momentum and relapse of extinguished operant responding. *Learning & Behavior*, *37*(4), 357-364.
<https://doi.org/10.3758/LB.37.4.357>
- Podlesnik, C. A., & Shahan, T. A., (2010). Extinction, relapse, and behavioral momentum. *Behavioural Processes*, *84*(1), 400-411.
<https://doi.org/10.1016/j.beproc.2010.02.001>
- Rauhut, A. S., Thomas, B. L., & Ayres, J. J. (2001). Treatments that weaken Pavlovian conditioned fear and thwart its renewal in rats: Implications for treating human phobias. *Journal of Experimental Psychology: Animal Behavior Processes*, *27*(2), 99-114. <https://doi.org/10.1037/0097-7403.27.2.99>
- Sarafino, E. P. (1978). Experimental aspects of exploratory behavior in rats. *Animal Learning & Behavior*, *6*(2), 235-243. <https://doi.org/10.3758/BF03209607>
- Schepers, S. T., & Bouton, M. E. (2017). Hunger as a Context: Food Seeking That Is Inhibited During Hunger Can Renew in the Context of Satiety. *Psychological Science*, *28*(11), 1640-1648. <https://doi.org/10.1177/0956797617719084>

- Skinner, B. F. (1953). *Science and human behavior*. Simon & Schuster: New York.
- Tamai, N., & Nakajima, S. (2000). Renewal of formerly conditioned fear in rats after extensive extinction training. *International Journal of Comparative Psychology*, *13*(3), 137-147.
- Tanás, L., & Pisula, W. (2011). Response to novel object in Wistar and wild-type (WWCPS) rats. *Behavioural Processes*, *86*(2), 279-283.
<https://doi.org/10.1016/j.beproc.2010.12.018>
- Taylor, G. T. (1974). Stimulus change and complexity in exploratory behavior. *Animal Learning & Behavior*, *2*(2), 115-118. <https://doi.org/10.3758/BF03199134>
- Thomas, B. L., Cutler, M., & Novak, C. (2012). A modified counterconditioning procedure prevents the renewal of conditioned fear in rats. *Learning and Motivation*, *43*(1-2), 24-34. <https://doi.org/10.1016/j.lmot.2012.01.001>
- Todd, T. P. (2013). Mechanisms of renewal after the extinction of instrumental behavior. *Journal of Experimental Psychology*, *39*(3), 193-207.
<https://doi.org/10.1037/a0032236>
- Todd, T. P., Vurbic, D., & Bouton, M. E. (2014). Behavioral and neurobiological mechanisms of extinction in Pavlovian and instrumental learning. *Neurobiology of Learning and Memory*, *108*, 52-64. <https://doi.org/10.1037/xan0000021>
- Welker, R. L., & McAuley, K. (1978). Reductions in resistance to extinction and spontaneous recovery as a function of changes in transportational and contextual stimuli. *Animal Learning and Behavior*, *6*, 451-457.
<https://doi.org/10.3758/BF03209643>