

PRIMACIA EN UN PROCEDIMIENTO DE RENOVACIÓN JERÁRQUICA EN RATAS

PRIMACY IN A HIERARCHICAL RENEWAL PROCEDURE IN RATS

Rodrigo Benavides y Rogelio Escobar¹
Universidad Nacional Autónoma de México

Resumen

Los procedimientos de renovación pueden utilizarse para estudiar cómo la experiencia previa modula el comportamiento en función de los cambios de estimulación contextual. Con el propósito de determinar si reintroducir estímulos contextuales presentados secuencialmente durante el entrenamiento afecta el orden y grado de renovación, se utilizó un procedimiento de renovación jerárquica con tres contextos en los que se entrenaron respuestas secuencialmente, cada uno asociado a un operando diferente, con ratas como sujetos. Se utilizó una cámara de condicionamiento con cuatro palancas, una palanca sirvió como control. En una fase de extinción se usó un cuarto contexto y las presiones en cualquiera de las palancas no tuvieron consecuencias programadas. Posteriormente, en una fase de prueba se presentaron los tres contextos de entrenamiento en orden semialeatorio en cada

-
1. Rodrigo Benavides y Rogelio Escobar, Facultad de Psicología, Universidad Nacional Autónoma de México. El presente manuscrito es resultado de los estudios de doctorado del primer autor, quien agradece a CONACYT por el apoyo otorgado por medio de la beca nacional al CVU 775974. El segundo autor recibió apoyo del PAPIIT IN305819. Los autores agradecen a la Lic. Brissa Gutiérrez Ortégón por sus comentarios y apoyo en la conducción del experimento. Correos de contacto: Rodrigo Benavides: rbz991@hotmail.com. Rogelio Escobar: rescobar@unam.mx.

sesión. Se observó renovación de las respuestas en todos los sujetos. Aunque las respuestas se distribuyeron en las palancas de manera distinta para cada rata, el primer contexto usado durante el entrenamiento produjo consistentemente mayor renovación que el resto de los contextos. Los resultados sugieren que en procedimientos de renovación jerárquica prevalecen los efectos de primacía lo cual es congruente con la hipótesis de interferencia retroactiva en la literatura sobre aprendizaje asociativo.

Palabras clave: renovación jerárquica, historia de reforzamiento, primacía, recencia, ratas.

Abstract

Renewal procedures can be useful to study how previous experiences modulate behavior according to changes in contextual stimulation. With the purpose of determining if reintroducing contextual stimulation used sequentially during training affects the order and level of response renewal, a hierarchical renewal procedure with three training contexts, each associated to a different operand, was used with three rats as subjects. An operant conditioning chamber with four levers was used, one lever served as a control. During extinction, presses on any lever had no programmed consequences. Afterwards, during testing, the three training contexts were presented in semi-random order during each session. Response renewal was observed in all subjects. Although responses distributed differently across levers for each rat, the reintroduction of the first training context produced consistently the higher levels of renewal. This result suggests that in a hierarchical renewal procedure, primacy effects prevail. Data are congruent with the retroactive interference hypothesis in the associative learning literature.

Keywords: hierarchical renewal, reinforcement history, primacy, recency, rats.

El estudio de la historia de reforzamiento comúnmente se enfoca en cómo la adquisición o mantenimiento de comportamientos en el pasado modulan las contingencias actuales (e.g., Tatham & Wanchisen, 1998). Por lo general, los procedimientos que se utilizan para estudiar la historia de reforzamiento consisten en dos fases. Una en la que se expone a grupos de sujetos a condiciones de entrenamiento diferentes, y una en la que se les presenta una condición en común. Esto permite identificar diferencias en la ejecución con origen en la exposición diferencial de la primera fase (Okouchi & Lattal, 2013). Existe evidencia de que la exposición a contingencias de reforzamiento en el pasado puede alterar el desempeño inclusive después de una exposición prolongada a contingencias comunes. Por ejemplo, Freeman y Lattal (1992) demostraron efectos de control de estímulos asociado a contingencias pasadas después de más de 40 sesiones de exposición al procedimiento común.

Otra manera de estudiar los efectos de la historia de reforzamiento ha sido por medio de los procedimientos de recurrencia conductual (Todd et al., 2012). Estos procedimientos por lo general constan de tres fases; primero se entrena una respuesta, en una segunda fase se reduce su frecuencia y por último se manipula alguna variable (e.g., cambiar el contexto usado en la segunda fase) para poner a prueba la recurrencia de la respuesta de la primera fase. Los procedimientos de laboratorio utilizados para estudiar recurrencia conductual han sido de interés, entre otros aspectos, debido a que sirven como modelos animales de la recuperación de conducta problema, como la reaparición de patrones disruptivos o la recaída en el uso de sustancias (Bouton et al., 2011).

Una práctica común en los estudios de recurrencia conductual es limitar la historia del sujeto experimental al procedimiento de tres fases antes descrito. Esto brinda a los investigadores una alta certeza de que la exposición a las condiciones de la primera fase es la causa de las respuestas observadas en la fase de prueba. Sin embargo, a pesar de que actualmente la literatura sobre recurrencia es vasta, se sabe relativamente poco sobre los efectos de extender la historia de reforzamiento más allá del entrenamiento inicial. Estudiar de manera sistemática el

efecto de una historia de reforzamiento extendida en procedimientos de recurrencia conductual podría ser de utilidad para dar cuenta de la variación y frecuencia de las respuestas recuperadas.

Existe evidencia de que el aumento en las respuestas observadas durante la fase de prueba de los procedimientos de recurrencia no ocurre de manera desordenada. Mas bien, parece seguir un orden relacionado con la historia conductual del sujeto (Reed & Morgan, 2006). Dado que dicho orden no sigue una secuencia lineal, una forma de interpretarlo ha sido a través de los conceptos típicos de la literatura de posición serial, primacía y recencia. Estos conceptos señalan el hecho de que el primer o último estímulo con el que un organismo está en contacto tiende a adquirir un mayor control sobre la conducta (Wright, 2007). En la literatura sobre renovación contextual, estos conceptos se han utilizado para describir si la primera o la última respuesta establecida durante el entrenamiento se repite más o menos durante la extinción (Benavides & Escobar, 2022).

La renovación operante es un procedimiento de recurrencia conductual en el que después de reforzar una respuesta en un contexto y extinguirlo en otro contexto diferente, se observa una reaparición de la respuesta al reintroducir el contexto original de reforzamiento (Bouton, 2002). Respecto a los efectos de primacía o recencia, los procedimientos de renovación tienen una ventaja y una posible desventaja sobre otros procedimientos de recurrencia. La ventaja es que destinan un tiempo específico a la extinción de las respuestas entrenadas previo a la fase de prueba. Esto permite distanciar el entrenamiento del momento crítico en el que se prueba por recurrencia, evitando acarreo de las respuestas de una fase a otra (e.g., King & Hayes, 2016). La posible desventaja es que se genera un control de estímulos que podría barrer con los efectos de primacía o recencia. Sin embargo, existen reportes que sugieren que esta posible desventaja no es tan grave como parece. Independientemente del control de estímulos, un análisis detallado de los datos permite observar una distribución diferencial de las respuestas en función de la historia experimental del sujeto.

Benavides y Escobar (2022) entrenaron la respuesta a diferentes palancas en un procedimiento con tres fases consecutivas de entrenamiento, una de extinción y una de prueba. Durante cada una de las fases consecutivas de entrenamiento se presentó un contexto diferente asociado con el reforzamiento de las respuestas en una palanca. Durante la extinción se usó un cuarto contexto y se extinguieron las respuestas en las tres palancas. Durante la fase de prueba, algunos de los sujetos fueron expuestos a la misma progresión de estímulos que estuvo vigente durante las fases de entrenamiento, mientras que otros sujetos fueron expuestas al orden inverso. Encontraron un efecto del orden de exposición a los contextos de entrenamiento. Para las ratas expuestas a los contextos en el orden original usado durante el entrenamiento, se observó una mayor proporción de respuestas en presencia del primer contexto presentado. Esta proporción fue decreciendo conforme progresaba el tiempo en extinción. Para las ratas expuestas al orden inverso se observó una distribución de respuestas más equitativa durante todas las sesiones de extinción, con un aumento hacia el final de las sesiones. Los autores interpretaron este hallazgo como evidencia de primacía y recencia en función de la exposición diferencial a la situación de prueba.

Dado que el estudio descrito anteriormente es, a nuestro conocimiento, el único reporte de un procedimiento de renovación jerárquico en el que se han observado efectos de primacía o recencia, actualmente se desconoce si existe generalidad de los hallazgos. Además, si bien el uso de un procedimiento de renovación permitió el estudio de recurrencia tras la extinción simultánea de todas las respuestas, la exposición serial a los diferentes contextos de entrenamiento durante la fase de prueba pudo resultar conducente a observar efectos de primacía o recencia. Es posible que la observación de estos fenómenos dependa del orden de exposición a los contextos, por lo que la exposición aleatoria a los contextos de entrenamiento podría brindar información adicional sobre la renovación con contextos entrenados secuencialmente. Esta manipulación podría aportar información útil para ayudar a entender la renovación de conducta problema en am-

bientes aplicados en los que diferentes conductas se refuerzan en distintos ambientes. De acuerdo con Podlesnik et al. (2017) el estudio experimental de la recurrencia ha permitido avanzar la comprensión del fenómeno y la formulación de estrategias de intervención en ámbitos clínicos.

El objetivo del presente trabajo fue replicar el procedimiento de renovación jerárquica descrito por Benavides y Escobar (2022), aleatorizando el orden de exposición a los contextos para evaluar la posible ocurrencia de efectos de primacía o recencia en ausencia de un orden específico en la presentación de los estímulos. Adicionalmente, relativo a dicho procedimiento, se incrementó la duración de la exposición al procedimiento para facilitar la comparación evitando el traslape de respuestas durante extinción previo a la fase de prueba.

Método

Sujetos

Tres ratas Wistar macho experimentalmente ingenuas de aproximadamente 3 meses de edad sirvieron como sujetos experimentales. Los sujetos se mantuvieron al 80% de su peso en alimentación libre, fueron alojados individualmente con acceso libre al agua. El cuidado y alojamiento de los sujetos cumplió con los lineamientos de cuidado animal de acuerdo con la NOM-062-ZOO-1999 (Norma Oficial Mexicana).

Aparatos

Se utilizó una cámara de condicionamiento operante de medidas estándar construida por medio de impresión 3D y paneles acrílicos para entrenar la respuesta de presión a la palanca. El espacio experimental medía 30 x 20 x 20 cm. El panel frontal estaba equipado con una bandeja de alimentos centrada en una apertura de 5 x 5 cm, la palanca se colocó a su derecha, a unos 5 cm del piso. El panel posterior estaba equipado con una luz de iluminación general centrada en la parte superior del panel.

También se utilizó la misma cámara de condicionamiento operante que en el estudio de Benavides y Escobar (2022). El espacio experimental midió 30 x 30 x 20 cm de alto. La cámara se construyó mediante impresión 3D y paneles acrílicos. Cada panel estaba equipado con una palanca y un LED blanco de 10 mm ubicado a 5 cm por encima de él, ambos alineados a la izquierda del panel. Se colocó una lámina de 10 x 20 cm a la derecha de cada palanca para facilitar la discriminación entre los paneles. Los cuatro paneles de la cámara eran idénticos excepto por el color de la lámina. La lámina del Panel 1 era de color gris claro, la del Panel 2 era de color gris oscuro, la del Panel 3 de color negro, y la del Panel 4 de color blanco. La cámara contenía una bandeja para pellets ubicada en el centro del espacio experimental equidistante a las palancas para evitar sesgos. Se utilizaron pellets Bioserv, Dustless Precision Purified Pellets de 45 mg, los cuales se dejaron caer en la bandeja de alimentos a través de un tubo de cobre fijo conectado a un dispensador de alimentos ubicado en el techo de la cámara. El techo de la cámara podría elevarse para introducir o retirar a los sujetos del espacio experimental. Debido a que al menos una luz LED blanca estaba encendida en todo momento durante las sesiones experimentales, no se utilizó iluminación general. La cámara estaba ubicada dentro de un cubículo sonoamortiguado. Dentro del cubículo había un altavoz para la reproducción de ruido blanco durante la sesión, evitando así posibles distracciones auditivas. El control de todos los eventos experimentales y el registro de las respuestas se realizó por medio de una interfaz Arduino-Visual Basic (véase Escobar et al., 2022).

Procedimiento

Pre-entrenamiento

Se moldeó la respuesta de presión a la palanca por medio del reforzamiento de aproximaciones sucesivas. Posteriormente, se introdujo un programa de intervalo variable (IV) que incrementó de manera gradual de 1 a 30 a través de 5 sesiones. Los valores de IV se calcularon de acuerdo con la progresión de Fleshler y Hoffman (1962) con 10

iteraciones sin repetición. Esta condición se llevó a cabo en la cámara de condicionamiento operante de medidas estándar para evitar sesgos de posición en la cámara experimental principal.

Fase 1.1 - Reforzamiento en el contexto 1

A partir de este punto se utilizó la cámara de condicionamiento operante con cuatro palancas. Se reforzó la respuesta de presión a la palanca en el Panel 1 de acuerdo con un programa de IV 30 s hasta que se entregaron 60 pellets o hasta que transcurriera una hora. La presión a cualquier otra palanca fue registrada pero no tuvo consecuencias programadas. El Contexto 1 se señaló encendiendo y apagando la luz ubicada sobre la palanca activa cada 0.5 s. Las tres luces restantes (presentes en los otros paneles) estuvieron encendidas durante toda la sesión. Esta condición estuvo vigente durante 30 sesiones.

Fase 1.2 - Reforzamiento en el contexto 2

El procedimiento fue similar al utilizado en la fase anterior, con la excepción de que ahora la contingencia de reforzamiento estaba vigente en la palanca del Panel 2. La luz del Panel 2 se encendió y apagó cada 0.5 s, mientras que las otras luces permanecieron encendidas (Contexto 2). Esta condición tuvo la misma duración que la anterior.

Fase 1.3 - Reforzamiento en el contexto 3

El procedimiento fue similar al utilizado en las fases anteriores, con la excepción de que ahora se reforzaron las respuestas en la palanca del Panel 3. La luz del Panel 3 se encendió y apagó cada 0.5 s, mientras que las otras luces permanecieron encendidas (Contexto 3). Esta condición tuvo la misma duración que las dos fases previas. Las presiones a la palanca del Panel 4 (Palanca Control) nunca se reforzaron.

Fase 2 - Extinción

Se suspendió la entrega de alimento, se registraron las respuestas en todas las palancas, pero no tuvieron consecuencias programadas. Las cuatro luces estuvieron encendidas a lo largo de las sesiones ex-

perimentales. Esta fase estuvo vigente durante 15 sesiones de 45 min cada una.

Fase 3 - Prueba de renovación

La entrega de alimento continuó suspendida. Los Contextos 1, 2 y 3 se presentaron semialeatoriamente, de modo que en cada sesión de 45 min se presentaron los tres contextos sin repetición, cada uno durante 15 min. Las luces de cada panel se encendían y apagaban conforme a la configuración correspondiente a las subfases de la Fase 1. Se realizaron seis sesiones, sin repetir el orden de presentación de los contextos. La Tabla 1 muestra el orden en que se presentaron los contextos durante cada sesión para cada rata.

Tabla 1. Orden de exposición a los diferentes contextos durante la Fase 3 para cada rata

Sesión	R04	R07	R10
1	1, 2, 3	2, 1, 3	3, 1, 2
2	1, 3, 2	2, 3, 1	3, 2, 1
3	2, 1, 3	3, 1, 2	1, 2, 3
4	2, 3, 1	3, 2, 1	1, 3, 2
5	3, 1, 2	1, 2, 3	2, 1, 3
6	3, 2, 1	1, 3, 2	2, 3, 1

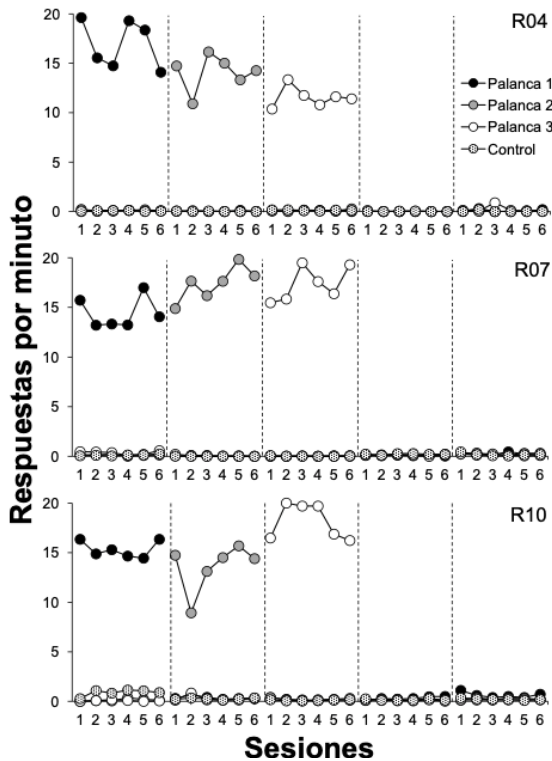
Nota. Las columnas debajo de los identificadores de rata corresponden a los contextos presentados.

Resultados

La Figura 1 muestra las respuestas por minuto en cada palanca durante las tres fases del procedimiento para las tres ratas. Para simplificar la presentación de datos, solo se muestran las últimas 6 sesiones de cada fase. Las columnas de los paneles corresponden a cada una de las

condiciones del experimento. Durante las tres primeras condiciones, las respuestas en la palanca reforzada fueron casi exclusivamente las únicas en ocurrir. La cuarta columna muestra las respuestas durante la fase de extinción. La tasa de respuesta fue cercana a cero durante esta condición en todas las palancas para todas las ratas. La quinta columna muestra las tasas de respuesta durante la prueba de renovación. Para R04, las tasas de respuesta en todas las palancas se mantuvieron en niveles cercanos a cero, excepto durante la tercera sesión de prueba. Para R07 las tasas se mantuvieron relativamente bajas, excepto por la cuarta sesión. Para R10 las respuestas fueron más frecuentes, especialmente en la Palanca 1, durante toda la fase de prueba.

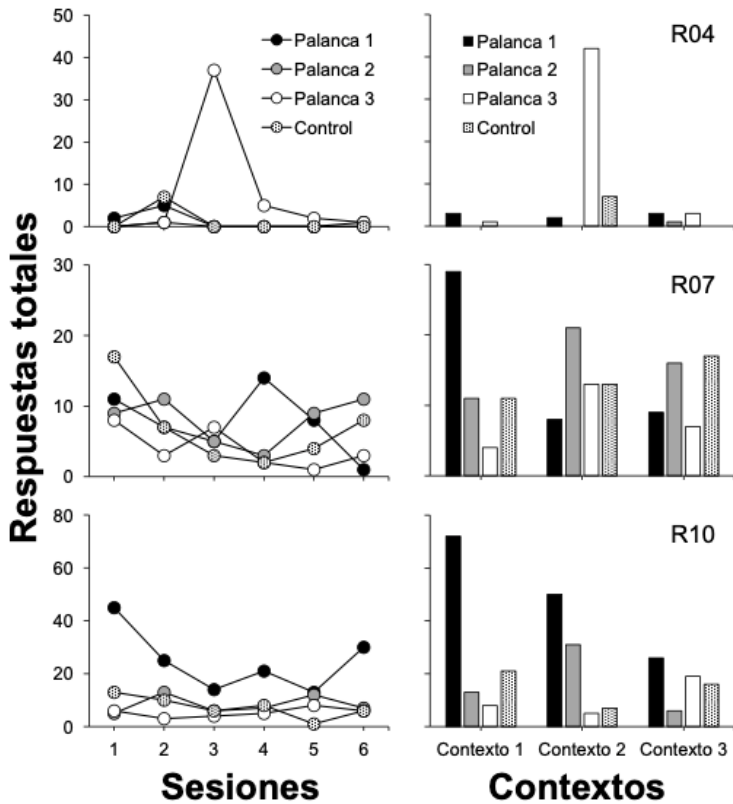
Figura 1. Respuestas por minuto a través del experimento



Nota. Se presentan los datos de las últimas 6 sesiones por condición.

Debido a la escala utilizada en la figura anterior es difícil distinguir los aumentos de respuestas observados durante la fase de prueba, por lo que la Figura 2 muestra los datos únicamente de la fase de prueba de manera amplificada. Los paneles de la izquierda muestran las respuestas totales que ocurrieron durante cada una de las sesiones de la fase de prueba en todas las palancas. Los paneles del lado derecho muestran todas las respuestas ocurridas durante la fase de prueba en cada uno de los contextos en el que ocurrieron. El color de las barras representa la palanca en la que ocurrieron las respuestas. En general, conforme avanzaron las sesiones, la cantidad de respuestas disminuyó en todas las palancas. La excepción fueron las respuestas en la Palanca 3 para R04 durante la tercera sesión de extinción. Los paneles de la derecha permiten observar con mayor claridad la frecuencia relativa de respuestas en cada palanca en cada uno de los contextos presentados. Cuando se presentó el Contexto 1, las respuestas fueron más frecuentes en la Palanca 1 para todas las ratas. Cuando se presentó el Contexto 2 las respuestas en la Palanca 2 solo fueron las más frecuentes para R07. Para R04 fueron más frecuentes las respuestas en la Palanca 3 y para R10 en la Palanca 1. Cuando se presentó el Contexto 3 se observaron respuestas en la Palanca 1 y en la Palanca 3 para todas las ratas. Las respuestas en la Palanca 1, sin embargo, fueron más frecuentes que las respuestas en la Palanca 3 para R07 y R10. Con este mismo contexto las respuestas en la Palanca 2 fueron las más frecuentes para R07.

Figura 2. Respuestas durante la prueba de renovación

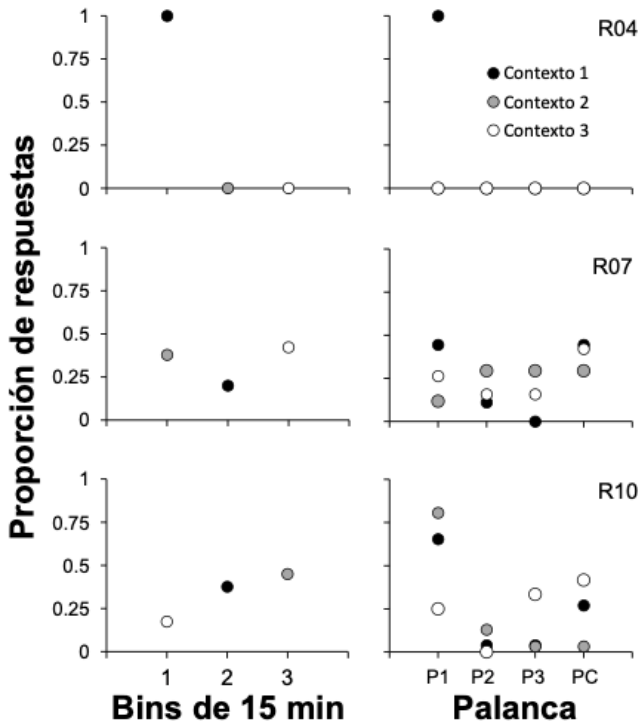


Nota. Se muestran las respuestas ocurridas durante la Fase de Prueba por sesión diaria y agrupadas por contexto y palanca.

La Figura 3 muestra las proporciones de respuestas ocurridas durante la primera sesión de la prueba de renovación. El color de los marcadores indica el contexto en presencia del cual se registró la respuesta. Los paneles de la izquierda muestran la proporción de respuestas ocurridas en presencia de cada contexto en el orden en que fueron presentados los contextos. Para R04, el 100% de las respuestas ocurrió en presencia del Contexto 1, durante los primeros 15 min de la sesión. Para R07, durante los primeros 15 min ocurrió el 38% de las respues-

tas, en presencia del Contexto 2. Para esta rata se observó mayor actividad al inicio y al final de la sesión de prueba, correspondiendo a la presentación de los Contextos 2 y 3 respectivamente. Para R10, durante los primeros 15 min ocurrió el 17% de las respuestas en presencia del Contexto 3. Para este sujeto la proporción de respuestas aumentó conforme transcurría el tiempo en la sesión. En los paneles de la derecha se muestran las proporciones de respuestas ocurridas en cada contexto en todas las palancas. Para las tres ratas se observa una alta proporción de respuestas en la Palanca 1, en particular en presencia del Contexto 1. Para R07 y R10 también se observa una alta proporción de respuestas en la Palanca 2 en presencia del Contexto 2. Para R10 se observó una mayor proporción de respuestas en las Palancas 2 y 3 en presencia de los contextos en los que su activación fue reforzada. Sin embargo, esta correspondencia no se observó para la Palanca 1. Para R07 y R10 se observó actividad relativamente alta en la Palanca Control a pesar de que las respuestas nunca fueron reforzadas por su activación.

Figura 3. Análisis de proporción durante la primera sesión de prueba



Nota. Se muestran las proporciones de respuestas ocurridas en cada contexto y en cada palanca durante la primera sesión de prueba.

Discusión

Se observó renovación en función del cambio contextual para todos los sujetos. Este efecto fue más notable en la Palanca 1 al presentarse el Contexto 1 para todas las ratas y para R04 en la Palanca 3 en presencia del Contexto 2. La distribución de respuestas por contexto y palanca observada en los paneles de la derecha de la Figura 2 es de especial interés, pues muestran una ejecución diferencial en función de la distancia temporal con el contexto de entrenamiento. Estos datos sugieren una prevalencia del efecto de primacía. En comparación con reportes pre-

vios, parece ser que la exposición serial a las condiciones de entrenamiento puede generar instancias de primacía o recencia, dependiendo del orden utilizado (Benavides & Escobar, 2022). Sin embargo, cuando la exposición a los estímulos ocurre de forma semialeatoria, los efectos de primacía parecen desplazar en su mayor parte a los de recencia.

La intensidad de la recurrencia durante los primeros minutos de prueba parece ser modulada por la distancia temporal hacia las situaciones de entrenamiento. El hecho de que para R07 se haya observado una alta proporción de respuestas en presencia del Contexto 3 durante los últimos 15 min de la sesión podría interpretarse como un efecto de recencia. Estos hallazgos son parcialmente congruentes con reportes previos (Benavides & Escobar, 2022), que sugieren la aparición de efectos de primacía y de recencia en procedimientos de renovación jerárquica, aunque en el presente experimento prevalecieron principalmente los primeros.

Como se ha mencionado, Para R07, los últimos 15 minutos de prueba se llevaron a cabo en presencia del Contexto 3, lo cual podría interpretarse como una instancia de recencia. Si bien este efecto no fue consistente entre los sujetos, el hallazgo es congruente con el reporte de Reed y Morgan (2006). Para R10, los últimos 15 min de prueba correspondieron al Contexto 2, que fue cuando se registraron más respuestas, aunque estas ocurrieron en la Palanca 1 (véase Figura 2). Tanto para R07 como para R10 se observó una alta proporción de respuestas en presencia del Contexto 2. Esto no es congruente con una interpretación en términos de primacía ni recencia. Dado que la frecuencia de reforzamiento fue la misma durante todas las etapas de entrenamiento, la diferencia en la cantidad de respuestas observada en presencia del Contexto 2 es difícil de explicar. Una posible explicación es que la reintroducción de los contextos utilizados durante el entrenamiento haya generado un incremento general en la interacción con todas las palancas, más que en una palanca específica. Los resultados pueden ser interpretados, al menos parcialmente, en términos de control de estímulos; estimulación asociada con reforzamiento en el pasado parece haber inducido actividad previamente reforzada.

Los datos del presente experimento sugieren que estímulos contextuales temporalmente distantes pueden tener un efecto más importante sobre el comportamiento que estímulos temporalmente cercanos. Esto es congruente con una interpretación en términos de la hipótesis de interferencia propuesta por Bouton (2002). La hipótesis de interferencia propone una explicación basada en la memoria de aquellos fenómenos conductuales en los que diferentes aprendizajes se han llevado a cabo en presencia de estimulación común. Esta hipótesis propone que es más probable que recurra el primer aprendizaje en un contexto, dado que no compitió con asociaciones previas. Cualquier entrenamiento posterior en condiciones de estimulación parecidas entra en interferencia con el aprendizaje previo al generar ambigüedad respecto a la estimulación, interfiriendo con el aprendizaje (Bouton, 1993). En estos términos, el entrenamiento en cada fase de reforzamiento posterior a la primera pudo sufrir interferencia respecto a los eventos de la primera fase de reforzamiento.

El presente procedimiento permitió identificar la importancia del orden de exposición a los contextos, utilizando tres contextos de adquisición diferentes. Aunque es poco común, el uso de múltiples contextos de entrenamiento ha sido reportado antes en la literatura. Por ejemplo, Todd et al. (2012) entrenaron ratas para responder en más de un contexto de entrenamiento. Observaron que para los sujetos que realizaron sesiones de entrenamiento en más de un contexto, en comparación con aquellos que llevaron a cabo su fase de entrenamiento en un solo contexto, se observó una mayor renovación cuando las ratas fueron expuestas a contextos novedosos (renovación ABC). Este es uno de los pocos reportes en la literatura sobre los efectos del entrenamiento o la adquisición en múltiples contextos, ya que la mayoría de los estudios se centran en los efectos de la extinción en múltiples contextos (Bouton et al., 2006). Los hallazgos de Todd et al. (2012) ilustran algunos de los efectos del entrenamiento en más de un contexto durante la fase de adquisición en los procedimientos de renovación de ABC. El presente experimento aporta información sobre los efectos de entrenamiento en más de un contexto en procedimientos de reno-

vación ABA. Además, extiende la generalidad del estudio de Benavides y Escobar (2022) al permitir determinar renovación una vez que todas las respuestas se encontraron en niveles cercanos a cero debido a que su utilizó una fase de extinción comparativamente más larga.

Los datos aquí reportados permiten resaltar la importancia de un análisis a profundidad de las variables estudiadas. Los procedimientos de renovación usualmente se basan en un análisis de la tasa de respuestas que compare la actividad entre las últimas fases del procedimiento. Sin embargo, el uso de múltiples contextos requirió analizar diferentes aspectos de las respuestas renovadas, como su proporción en relación con los diferentes contextos de prueba y en función de las diferentes palancas. Así mismo, recalamos la importancia de extender las sesiones de prueba mas allá de la primera sesión. Los estudios de renovación, por lo general se enfocan en medir la recurrencia conductual durante los primeros minutos de exposición al procedimiento (e.g., Bouton et al., 2011; Nakajima et al., 2000). Los datos presentados en la Figura 3, que representa los datos de la primera sesión de prueba, suponen el primer contacto con la reintroducción de los contextos de entrenamiento. Tanto para R07 como para R10 esta fue la sesión con mayor tasa de respuestas en relación con casi todas las demás sesiones experimentales. Esto es congruente con la literatura; como se ha mencionado, reportes previos sugieren que la mayor parte de los efectos de recurrencia conductual aparecen durante los primeros minutos de exposición al procedimiento (Bouton, 2004). En el presente reporte, se incluyen datos de múltiples sesiones de prueba, a través de los cuales se pueden identificar fluctuaciones en el comportamiento en función de los estímulos presentados, inclusive varias sesiones después de haber iniciado la fase de prueba. El análisis de periodos mas extensos podría dar mas información sobre posibles instancias de recurrencia ignorados hasta el momento, por lo que sugerimos incluirlos en estudios posteriores.

Sobre las respuestas en la palanca control, estas fueron infrecuentes durante las condiciones de reforzamiento y extinción. No obstante, aumentaron en particular para R07 durante la fase de prueba, lo que sugiere que dicho aumento no se debe a variabilidad inducida por la

extinción (véase Lattal et al., 2013), sino a un efecto generalizado del cambio de contexto. Dado que es poco común usar múltiples operandas u operandas control en experimentos de renovación, este aumento de actividad generalizado solo había sido reportado en el antecedente experimental del presente estudio (Benavides & Escobar, 2022). Replicar dicho hallazgo contribuye a la generalidad del fenómeno, aunque aún hace falta investigación para dar cuenta de las variables que podrían estar contribuyendo a mantenerlo.

Por otra parte, el presente reporte también sugiere que la historia de comportamiento es un componente fundamental en la predicción del comportamiento, independientemente del control actual que se pueda ejercer sobre este. Aunque la historia previa ha sido una preocupación principalmente teórico-conceptual en el análisis del comportamiento, existe una gran cantidad de investigación básica que ha tratado de evaluar sus efectos (Pipkin & Vollmer, 2009). Un ejemplo de su relevancia es el hallazgo de que los estímulos que forman parte del contexto experimental y que se han asociado con ciertos eventos reforzantes pueden mantener un control prolongado sobre el comportamiento en preparaciones experimentales incluso durante más de 40 sesiones (Freeman & Lattal, 1992). Los hallazgos reportados en el presente manuscrito permiten corroborar que las contingencias pasadas tienen un efecto directo sobre las contingencias presentes en los procedimientos de renovación operante, incluso después de más de 90 sesiones de exposición al procedimiento. También es importante señalar que el orden y grado de recurrencia parece estar bajo el control de una compleja interacción de diferentes variables, por lo que se requiere de más investigación al respecto. El experimento aquí descrito puede ser útil como guía para futuros estudios una vez superadas sus limitaciones.

La principal limitante de este estudio fue la cantidad de sujetos utilizados. Si bien se logró identificar un efecto de renovación operante, futuras investigaciones podrían apoyar la interpretación de los efectos de orden de exposición a los contextos utilizando un diseño de grupos que permita replicar los patrones de distribución de respuestas en función del contexto. Investigaciones posteriores también podrían

modificar el procedimiento aquí descrito para estudiar de manera específica otras variables, como la frecuencia de reforzamiento diferencial entre componentes de entrenamiento o la cantidad de sesiones que se encuentra vigente cada componente.

En conclusión, se encontró evidencia de recurrencia conductual utilizando un procedimiento de renovación contextual jerárquico, en el que respuestas establecidas en palancas diferentes a través de múltiples condiciones de entrenamiento reaparecieron en función de la exposición semialeatoria a las condiciones de estimulación previamente presentadas. El principal efecto observado fue de primacía, esto quiere decir que el primer comportamiento adquirido de una serie de entrenamientos parece ser más susceptible a reaparecer en el futuro. La recurrencia conductual puede ser interpretada como un efecto de historia que puede modular el comportamiento a pesar de suponer experiencias remotas. El estudio de factores históricos en procedimientos de recurrencia es importante, pues permite comprender de mejor manera cuales son las variables responsables de la reaparición de comportamientos extintos. El estudio experimental de estos fenómenos es de utilidad tanto teórica como práctica, pues podría permitir comprender de mejor manera los principios fundamentales del comportamiento humano complejo (Shahan, 2020).

Referencias

- Benavides, R., & Escobar, R. (2022). Primacy and recency effects in hierarchical renewal in rats. *Behavioural Processes*, 201, 1-7. <https://doi.org/10.1016/j.beproc.2022.104732>
- Bouton, M. E. (1993). Context, time, and memory retrieval in the interference paradigms of Pavlovian learning. *Psychological Bulletin*, 114(1), 80-99. <https://doi.org/10.1037/0033-2909.114.1.80>
- 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., García-Gutiérrez, A., Zilski, J., & Moody, E. W. (2006). Extinction in multiple contexts does not necessarily make extinction less vulnerable to relapse. *Behaviour Research and Therapy, 44*(7), 983-994. <https://doi.org/10.1016/j.brat.2005.07.007>
- Bouton, M. E., Todd, T. P., & Winterbauer, N. E. (2011). Renewal after the extinction of free operant behavior. *Learning & Behavior, 39*(1), 57-67. <https://doi.org/10.3758/s13420-011-0018-6>
- DIARIO OFICIAL DE LA FEDERACIÓN (2001). Norma Oficial Mexicana- NOM-062-ZOO-1999. Especificaciones técnicas para la producción, cuidado y uso de los animales de laboratorio. 22 de agosto de 2001.
- Escobar, R., Gutiérrez, B., & Benavides, R. (2022). 3D-printed operant chambers for rats: Design, assembly, and innovations. *Behavioural Processes, 199*. <https://doi.org/10.1016/j.beproc.2022.104647>.
- 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>
- Freeman, T. J., & Lattal, K. A. (1992). Stimulus control of behavioral history. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior, 57*, 5-15. <https://doi.org/10.1901/jeab.1992.57-5>
- 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>
- Lattal, K. A., St. Peter, C., Escobar, R. (2013). *Operant extinction: Elimination and generation of behavior*. In G. J. Madden, W. V. Dube, T. D. Hackenberg, G. P. Hanley, & K. A. Lattal (Eds.), *APA handbook of behavior analysis, Vol. 2. Translating principles into practice* (p. 77-107). American Psychological Association. <https://doi.org/10.1037/13938-004>
- Nakajima, S., Tanaka, S., Urushihara, K., & Imada, H. (2000). Renewal of Extinguished Lever-Press Responses upon Return to the

- Training Context. *Learning and Motivation*, 31, 416-431. <https://doi.org/10.1006/lmot.2000.1064>
- Okouchi, H., & Lattal, K. A. (2013). An analysis of reinforcement history effects. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 86(1), 31-42. <https://doi.org/10.1901/jeab.2006.75-05>
- Pipkin, C. S. P., & Vollmer, T. R. (2009). Applied implications of reinforcement history effects. *Journal of Applied Behavior Analysis*, 42(1), 83-103. <https://doi.org/10.1901/jaba.2009.42-83>
- Podlesnik, C. A., Kelley, M. E., Jimenez-Gomez, C., & Bouton, M. E. (2017). Renewed behavior produced by context change and its implications for treatment maintenance: A review. *Journal of Applied Behavior Analysis*, 50(3), 675-697. <https://doi.org/10.1002/jaba.400>
- Reed, P., & Morgan, T. A. (2006). Resurgence of response sequences during extinction in rats shows a primacy effect. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 86, 307-315. <https://doi.org/10.1901/jeab.2006.20-05>
- Shahan, T. A. (2020). Relapse: An Introduction. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 113(1), 8-14. <https://doi.org/10.1002/jeab.578>
- Tatham, T. A., & Wanchisen, B. A. (1998). Behavioral history: A definition and some common findings from two areas of research. *The Behavior Analyst*, 21(2), 241-251. <https://doi.org/10.1007/BF03391966>
- Todd, T. P., Winterbauer, N. E., & Bouton, M. E. (2012). Effects of the amount of acquisition and contextual generalization on the renewal of instrumental behavior after extinction. *Learning and Behavior*, 40, 145-157. <https://doi.org/10.3758/s13420-011-0051-5>
- Wright, A. A. (2007). An experimental analysis of memory processing. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 88(3), 405-433. <https://doi.org/10.1901/jeab.2007.88-405>