



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA
DE MÉXICO

FACULTAD DE PSICOLOGÍA

COORDINACIÓN DE CIENCIAS COGNITIVAS Y DEL
COMPORTAMIENTO

EFFECTOS DE LA HISTORIA DE
REFORZAMIENTO EN LA RENOVACIÓN
INSTRUMENTAL

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE:

LICENCIADO EN PSICOLOGÍA

P R E S E N T A :

DANIELLA LAMBARRI AGÜERO

Jurado del examen

Director : Dra. Livia Sánchez Carrasco

Revisor : Dra. Mariana Gutiérrez Lara

Comité : Mtra. María Concepción Morán Martínez

Dr. Julio Espinosa Rodríguez

Dr. Oscar Vladimir Orduña Trujillo

Esta tesis fue financiada por el proyecto

PAPIIT IN307413



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

Índice

Resumen	4
Aprendizaje	6
Condicionamiento Clásico y Condicionamiento Operante	7
Programas de reforzamiento	9
Extinción	13
Contexto y recuperación de respuestas	14
Recuperación Espontánea	16
Resurgimiento	17
Restablecimiento	17
Readquisición	17
Renovación contextual	18
Renovación instrumental	20
Modelo de Renovación Instrumental de Bouton	24
Teoría del Momentum Conductual	26
Experimento 1	29
Método	29
Sujetos	29
Aparatos	30
Claves contextuales	30
Procedimiento	31
Resultados	34
Adquisición	35
Ajuste	36
Extinción	37
Prueba	38
Experimento 2	39
Método	40
Sujetos	40
Aparatos	40
Procedimiento	40

Resultados	41
Adquisición.....	42
Ajuste	43
Extinción.....	44
Prueba	45
Discusión General	46
Referencias	51
Anexos	57

Resumen

Se diseñaron dos experimentos con el propósito de evaluar el efecto de la tasa de reforzamiento durante la fase de adquisición sobre la renovación instrumental. En el primer experimento, se entrenó dos grupos de ratas (i.e. 30%-90% y 90%-30%) a presionar dos palancas bajo un programa de reforzamiento concurrente. En la fase de adquisición, que estuvo vigente durante cuatro días, el grupo 30%-90% recibió el 30% de los reforzadores en la palanca blanco, mientras que el grupo 90%-30% recibió el 90% de los reforzadores en la palanca blanco. Posteriormente, en la fase de ajuste, que estuvo vigente durante tres días, el grupo 30%-90% recibió el 90% de los reforzadores disponibles por presionar la palanca blanco, mientras que el grupo 90%-30% recibió sólo el 30% de los reforzadores disponibles por presionar la palanca blanco. Después, la fase de extinción se condujo en un contexto diferente al de adquisición (i.e. Contexto B), durante esta fase se eliminó el reforzamiento a las respuestas emitidas en la palanca blanco, mientras las respuestas en la palanca alternativa seguían siendo reforzadas bajo un programa de IV 240 s. Finalmente, en la fase de prueba se continuaron las condiciones de la fase de extinción y se expuso a los sujetos al contexto de adquisición (Contexto A). El diseño del Experimento 2 fue similar a las condiciones descritas en el Experimento 1, sin embargo, se igualó el número de sesiones correspondientes a las fases de adquisición y ajuste. Teniendo cada una de ellas una duración de cuatro sesiones. Los resultados mostraron que el nivel de renovación observado durante la fase de prueba depende del nivel de reforzamiento administrado durante las últimas sesiones de la fase de ajuste, a mayor densidad de reforzamiento, mayor recuperación en la respuesta blanco. Se analizan los resultados en términos de las teorías actuales de recuperación de respuestas (i.e. Teoría de Momentum Conductual y

Recuperación de la Información). Estos hallazgos son importantes ya que permiten trabajar en el desarrollo de modelos animales para el tratamiento de recaídas usando procedimientos que simulan las terapias de reforzamiento de otras conductas

Aprendizaje

El estudio del aprendizaje es fundamental para comprender el comportamiento de los organismos y se define como cualquier cambio duradero en el comportamiento, que resulta de la experiencia con los acontecimientos ambientales o la práctica (Ardila, 2001). Es importante señalar que los cambios conductuales que resultan del aprendizaje, excluye aquellos cambios temporales en el comportamiento que son producto de enfermedades, fatiga, drogas o maduración (Schunk, 1997). A diferencia de las conductas innatas, las conductas aprendidas dotan al organismo de flexibilidad en el comportamiento, ya que permiten que el organismo se ajuste rápidamente a los cambios en el entorno.

En el campo de la psicología pueden encontrarse diferentes teorías que abordan el estudio del aprendizaje, unas más complejas que otras. Sin embargo, la perspectiva asociativa es una de las aproximaciones contemporáneas más importantes en el estudio de este proceso. Pozo (2006) menciona que uno de los mecanismos generales de este tipo de aprendizaje consiste en el desarrollo de asociaciones entre eventos, los cuales permiten que el organismo adquiera conocimiento y se adapte conductualmente al medio. Esta adaptación conductual, a su vez, es provocada por la experiencia con eventos del entorno, incluyendo las conductas propias. Asimismo, la aproximación asociativa asume que los organismos son capaces de representar los estímulos presentes en su ambiente, su propia conducta, así como las relaciones que existen entre ellos, gracias al sistema nervioso (Pozo, 2006). Desde la perspectiva asociativa se emplean dos procedimientos básicos (i.e. condicionamiento clásico y condicionamiento instrumental) que permiten evaluar objetivamente los mecanismos a través de los cuales los organismos adquieren y representan la información proveniente del entorno.

Condicionamiento Clásico y Condicionamiento Operante

Pavlov (1927) realizó los primeros trabajos sobre reflejos condicionados, con lo que sentó las bases para el estudio del condicionamiento clásico. Originalmente, el condicionamiento clásico se definía como una forma de aprendizaje donde un estímulo neutro, que inicialmente no producía respuesta alguna era emparejado repetidamente con un estímulo biológicamente significativo, denominado estímulo incondicionado (EI). Después de varios emparejamientos el estímulo neutro adquiría la capacidad de producir una respuesta similar a la respuesta producida por el EI, razón por la cual se reconocía al estímulo neutro como estímulo condicionado (EC) (Gardner, 1982, citado en Rescorla, 1988). Actualmente, el pensamiento moderno sobre el condicionamiento clásico proviene de la tradición asociacionista, el cual enfatiza la capacidad de los organismos para establecer representaciones estructuradas de su propia conducta, así como de los eventos que ocurren en su entorno (Pozo, 2006). Asimismo, se asume que dichos organismos son capaces de detectar y representar las relaciones causales que existen en el ambiente.

Por otro lado, los estudios sobre inteligencia animal realizados por Edward L. Thorndike (1898) dieron origen al condicionamiento instrumental. Thorndike realizó una serie de experimentos en los que colocó varias especies de animales en diferentes situaciones problema para que pudieran resolverlas, algunos de estos experimentos se realizaron con gatos empleando un aparato conocido como la “caja problema”. En dichos experimentos, se colocaba a un gato hambriento en la caja y se colocaba alimento en el exterior de la caja, fuera de su alcance. La caja se abría mediante una acción simple como manipular un cordón o jalar una argolla. Los resultados mostraban que los sujetos emitían diversas conductas aleatorias hasta que finalmente activaban el mecanismo que les permitía salir de la caja y consumir el alimento. Después de varios ensayos sucesivos, el

gato tardaba menos tiempo en salir de la caja y emitía cada vez menos conductas azarosas y la conducta con la que resolvía el problema incrementaba su probabilidad de ocurrencia. Por ejemplo, si el gato había logrado escapar rasguñando la puerta, la siguiente vez que estuviera en la caja probablemente volvería a emitir esta conducta. Con ello, Thorndike concluyó que la forma en la que aprendían los animales no se trataba de actividad intelectual abstracta, sino más bien de ensayo y error. A partir de lo anterior planteó que existen dos tipos de consecuencias: las satisfactorias y las no satisfactorias. Cuando una respuesta es seguida de un estado satisfactorio, esta tiende a repetirse. Por el contrario, si una respuesta es seguida de un estado no satisfactorio, esta tiende a desaparecer. En otras palabras, la probabilidad de una respuesta depende de su efecto sobre el medio ambiente, principio conocido como la *Ley del Efecto* (Thorndike, 1898; Chance, 1984). Es importante enfatizar que, de acuerdo con esta ley, lo que se aprende es una asociación entre los estímulos presentes dentro de la caja y la respuesta que permite al sujeto escapar. Por lo tanto, la consecuencia satisfactoria o no satisfactoria fortalece o debilita la asociación entre el estímulo precedente y la respuesta. Aunque se conoció originalmente a este tipo de aprendizaje como de ensayo y error o condicionamiento instrumental; actualmente se le conoce como condicionamiento operante (Skinner, 1938).

Skinner (1938; 1963) enfatizó el hecho de que la conducta del organismo tiene efectos sobre el medio ambiente, por lo que es importante establecer relaciones funcionales. En efecto, el condicionamiento operante se interesa en la relación existente entre la conducta de un organismo y su efecto en el medio ambiente. Reynolds (1968) define el condicionamiento operante como un proceso mediante el cual la frecuencia con la que ocurre una conducta se modifica debido a las consecuencias que produce esa conducta. La conducta operante se define como toda aquella conducta que tiene la propiedad de

simplemente ocurrir sin ningún estímulo evocador específico. Existen algunas conductas que ocurren más frecuentemente que otras y la frecuencia con que ocurre una operante puede ser modificada. La frecuencia de la conducta operante se encuentra determinada por el efecto que produce. Si como consecuencia de la emisión de una respuesta se presenta un estímulo, que incrementa la probabilidad de ocurrencia de la respuesta, se conoce a este estímulo como reforzador.

En la vida cotidiana sólo algunas emisiones de la conducta se refuerzan, es decir, el reforzamiento de una conducta no es continuo. Cuando una conducta se encuentra bajo reforzamiento parcial, la regla que determina cuándo y cómo se entregan los reforzadores están determinados por los programas de reforzamiento. La importancia de éstos en la investigación experimental radica en que, a menos que se especifique el programa de reforzamiento en operación, no será posible obtener una completa descripción o explicación de cualquier conducta operante (Reynolds, 1968).

Programas de reforzamiento

La comprensión del efecto que producen los programas de reforzamiento sobre la conducta, es relevante dentro del análisis experimental de la conducta, porque permite determinar los patrones de respuesta que se producen bajo diferentes reglas que relacionan la conducta con la obtención del reforzador. Así, los efectos de los diversos programas de reforzamiento en la conducta se miden comúnmente en una variable conocida como tasa de respuestas, que permite relacionar el número de respuestas con una unidad de tiempo, regularmente número de respuestas por minuto (Rodríguez & Párraga, 1991).

Los programas de reforzamiento son criterios que determinan cómo y cuándo la ocurrencia de una respuesta será seguida por la entrega de un reforzador. Su importancia radica en el control conductual que puede llegar a establecerse gracias a ellos, pues es

posible obtener descripciones y explicaciones precisas de las conductas observadas, especialmente en ambientes controlados. Los programas de reforzamiento más comunes son los siguientes:

Programas de Reforzamiento Continuo: En este tipo de programas la emisión de cada respuesta es seguida por la entrega inmediata del reforzador.

Programas de Reforzamiento Intermitente: Bajo este tipo de reforzamiento sólo se refuerzan determinadas ocurrencias de la respuesta. Produce patrones de respuestas más persistentes. De este tipo de programas se desprenden los programas de razón y de intervalo, que son programas de reforzamiento simple.

Los programas de razón establecen que deberá emitirse un número de respuestas determinado antes de que se entregue el reforzador. El término razón hace referencia al número de respuestas que son necesarias para la obtención de un reforzador. En cambio, los programas de intervalo establecen que debe transcurrir un lapso de tiempo determinado antes de que la emisión de la respuesta sea reforzada, por lo que el número de respuestas no es importante, siempre y cuando el organismo emita la única respuesta necesaria para obtener reforzamiento cuando el intervalo haya concluido. Es importante señalar que estos programas pueden ser fijos o variables. Los programas de razón fija establecen valores exactos sobre el número de respuestas que deben emitirse, mientras que el valor de un programa de razón variable representa el promedio de respuestas necesarias para la administración del reforzamiento (Reynolds, 1968).

Además de estos programas simples pueden encontrarse programas de reforzamiento más complejos. Profundizar en estos programas resulta de suma importancia, ya que el presente proyecto empleó programas concurrentes, los cuales se describen a continuación además de otros programas compuestos:

Programas de Reforzamiento Múltiple: Este tipo de programas consiste en dos o más programas simples, independientes, los cuales se presentan al organismo sucesivamente, cada uno en presencia de un estímulo discriminativo diferente. Un ejemplo común de este tipo de programa se encuentra en experimentos con pichones, donde una tecla iluminada de rojo puede señalar un programa de intervalo mientras la misma tecla iluminada de verde señala un programa de razón.

Programas de Reforzamiento Compuesto: Este tipo de programa se utilizan dos o más programas simples de reforzamiento. Se caracteriza por el reforzamiento de todo el patrón de respuesta de acuerdo a los requisitos de dos o más programas que operan al mismo tiempo. Una respuesta podrá reforzarse cuando se hayan cubierto los requisitos de los componentes que conforman el programa compuesto.

Programas de Reforzamiento Concurrente: Los programas concurrentes se emplean para medir continuamente la elección, pues los organismos tienen la libertad de elegir entre varias alternativas de respuestas tanto en situaciones experimentales como en la vida cotidiana. Asimismo, permiten estudiar qué tan fuerte es una respuesta en función de la relación de la tasa absoluta de respuestas y la tasa absoluta de reforzamiento (Herrnstein, 19610). Este tipo de programas requiere que el organismo emita las respuestas de acuerdo a dos o más programas de reforzamiento que operan al mismo tiempo. En la situación experimental uno de los programas estará operando sobre la palanca izquierda mientras que el otro operará sobre la palanca derecha. Cada programa es independiente del otro de la misma forma que cada uno es independiente de la conducta que está siendo reforzada en el otro programa. Este tipo de programa puede encontrarse prácticamente en cualquier situación de la vida cotidiana y, en el ambiente experimental, permiten estudiar qué tan fuerte es una respuesta en función de la relación de la tasa relativa de reforzamiento sobre

la tasa relativa de respuestas (Herrnstein, 1961). De acuerdo con Reynolds (1968), al ser los programas concurrentes teóricamente independientes las contingencias que resultan de las asociaciones tanto temporales como espaciales de las respuestas y del reforzamiento darán como resultado interacciones entre sí. Por ejemplo, cuando la respuesta de un organismo es reforzada inmediatamente después de emitir una respuesta en una opción alternativa, el reforzamiento fortalecerá la secuencia completa y se mantendrá un patrón de alternación. Este patrón se convierte en una cadena de conducta que se mantiene gracias al reforzamiento.

Para evitar la formación de estos patrones de conducta, a menudo se agrega un requisito a los programas concurrentes. Este procedimiento exige que en los casos donde se haga un cambio de respuesta de una tecla a otra, deberá transcurrir un lapso de tiempo determinado antes de que la respuesta sea reforzada. A este intervalo se le conoce como demora al cambio (COD, o Change Over Delay). Herrnstein (1961) encontró que la COD reduce la frecuencia de alternación entre una tecla y otra, lo que garantiza que cambiar de una tecla a otra nunca se refuerce. Sólo se reforzará la última respuesta de una serie emitida ante una tecla y nunca se reforzará a la primera respuesta después de que el organismo ha hecho un cambio. Una vez que el animal ha cambiado de tecla, la probabilidad de que el animal permanezca emitiendo respuestas se prolonga tanto como dure el requisito. Como resultado, se garantiza la emisión de respuestas para cada programa y se obtiene una notable independencia de las respuestas ante los dos programas.

Además, existen otras interacciones que resultan de la yuxtaposición de los requerimientos de ambos programas. Por ejemplo, uno de los programas concurrentes más interesantes es el de intervalo variable (IV), donde las respuestas son reforzadas de forma independiente en cada una de las teclas. La secuencia de los valores de los IVs puede

variar. Sin embargo, ambos programas operan de forma independiente. Cuando los IVs son iguales, ocurrirá una cantidad similar de respuestas en cada una de las teclas, Cuando los IVs son diferentes, el número de respuestas en cada tecla será proporcional al número de reforzadores que se reciban en esa tecla.

Los programas concurrentes se han utilizado para estudiar conducta de elección en transición, es decir, en periodos de tiempo donde la respuesta cambia como consecuencia de la variación de las contingencias de reforzamiento entre dos componentes. En el laboratorio se estudia la conducta de elección en transición por medio de dos palancas o teclas, donde una proporción de los reforzadores se asigna a la palanca blanco mientras que el complemento se asigna a la palanca alternativa. Los resultados muestran que el porcentaje de respuestas emitidas en cada componente iguala el porcentaje de reforzadores entregados por cada uno de los componentes del programa, relación que predice la ley de igualación (Herrnstein, 1961). Este procedimiento se ha llevado a cabo con diferentes especies, incluyendo palomas (Mazur & Bailey, 1990; Mazur, 1995), y ratas (Aparicio & Jiménez, 2007; Parra, 2014).

Extinción

La extinción ha sido uno de los fenómenos más estudiados dentro del aprendizaje asociativo, este fenómeno se observa de igual manera en procedimientos de condicionamiento clásico e instrumental. De acuerdo con Rescorla (2001) la extinción es un procedimiento, un resultado o un mecanismo. En términos de procedimiento en la extinción la respuesta no produce reforzamiento, lo cual resulta en la disminución de la respuesta instrumental. La extinción a diferencia del olvido es un proceso activo producido por la ausencia inesperada del EI o el reforzador; ya que el olvido se produce por el paso del tiempo.

Algunas teorías del aprendizaje comparten la idea de que la extinción implica destruir lo que originalmente fue aprendido (e.g. Rescorla & Wagner, 1972). Sin embargo, existe una amplia evidencia tanto directa como indirecta de que esto no sucede así. La evidencia directa está basada en dos métodos mediante los cuales es posible medir la fuerza entre asociaciones después de la extinción (Rescorla, 2001). El primero, es el procedimiento de devaluación, que consiste en emparejar el EI o un reforzador con un estímulo aversivo y que produce como resultado una disminución en el nivel de ocurrencia de la respuesta cuyo reforzador fue devaluado (Rescorla, 1993). El segundo procedimiento es el de Transferencia Pavloviano Instrumental (TPI), donde los estímulos condicionados que comparten el mismo reforzador o consecuencia con la respuesta instrumental producen un incremento en el nivel de respuesta instrumental cuando dicha opción de respuesta se encuentra disponible. Así, Rescorla (1991, 1993 & 1996) demostró a través de estos procedimientos que las asociaciones estímulo (E) - consecuencia(C) y respuesta (R) - C permanecen vigentes aún después de someterse a extinción (Rescorla, 1991; Rescorla, 1993; Rescorla, 1996). Adicionalmente, la evidencia indirecta proviene de diversos procedimientos que muestran la reaparición de respuestas (e.g. resurgimiento, recuperación espontánea, renovación, etc.) después de la extinción. En conjunto, estos hallazgos indican que las asociaciones establecidas durante la adquisición no se destruyen durante la extinción.

Contexto y recuperación de respuestas

Hasta ahora existe una gran cantidad de evidencia que muestra que muchos de los fenómenos de básicos de aprendizaje son modulados por manipulaciones en el contexto. Algunos de ellos incluyen el aprendizaje perceptual, la inhibición latente, la extinción, la recuperación espontánea, el restablecimiento y la renovación. La mayoría de estos

fenómenos provienen de estudios de condicionamiento pavloviano y aunque también se han observado en condicionamiento instrumental han sido estudiados con menos detalle (Bouton, 2012). De estas investigaciones, el fenómeno que ha sido más estudiado por Bouton es la renovación, en el cual se busca determinar el efecto de los cambios en el contexto sobre la conducta extinguida (Bouton, 1991, 1993; Bouton & Nelson, 1998; Bouton & Peck, 1989).

La evidencia que muestra la recuperación de respuestas sugieren que, a pesar del decremento en la frecuencia de ocurrencia de la respuesta, las asociaciones establecidas en adquisición se conservan intactas durante la extinción (Rescorla, 2001; Sánchez-Carrasco & Nieto, 2009). Así, se ha sugerido que durante la extinción se establecen asociaciones inhibitorias entre la representación del EC o la respuesta y la consecuencia. Adicionalmente se ha sugerido que las claves contextuales juegan un papel importante en la ocurrencia de los diferentes fenómenos de recuperación de respuestas (Bouton, 1993, 1994).

Balsam & Tomie (1985) definen al contexto de dos formas. (1) De acuerdo con su función, el contexto se utiliza para referirse a cualquier estímulo que modula el control ejercido por otros estímulos, y (2) de acuerdo con su estructura, el contexto se refiere a todos aquellos aspectos de un ambiente experimental que se presentan de forma concurrente con un EC, incluyendo aquellos estímulos que permanecen constantes durante la sesión. Así, el contexto actúa como un marco de referencia en el que se produce un acontecimiento relevante para un organismo. Éste incluye el contexto asociativo o cognitivo de lo que se ha aprendido antes, así como el contexto ambiental definido por la localización, tiempo y características específicas de la situación experimental. El contexto incluye tanto el ambiente externo (i.e. estímulos sensoriales) como el ambiente interno (i.e. estímulos

interoceptivos, estado emocional del sujeto, ritmo circadiano, etc.) (Rosas, García-Gutiérrez, Abad & Callejas-Aguilera, 2005). En el caso del condicionamiento instrumental, las respuestas se manifiestan en presencia de claves contextuales, que pueden ser características visuales, auditivas u olfatorias presentes en la caja experimental o en cualquier lugar donde se presentan los estímulos (Balsam & Tomie, 1985)

Algunas teorías asociativas del tipo elemental (Rescorla & Wagner, 1972; Mackintosh, 1975; Pearce & Hall, 1980) argumentan que la representación de un conjunto de estímulos que se presentan juntos equivale a la suma de las representaciones de cada estímulo por separado. Otras teorías, denominadas teorías configurales, mencionan que los estímulos de un compuesto entran en una sola asociación (Lachnit, Schultheis, König & Melchers, 2008). Esta última teoría propone que el EC es capaz de controlar la respuesta de manera independiente a la asociación directa que tiene con el EI. Este efecto se conoce como configurador de ocasión ya que parece que un estímulo en particular es capaz de “establecer la ocasión” para responder a un segundo estímulo sin entrar en asociación directa con el EI.

Dado que el objetivo de la presente investigación es analizar la recuperación de información en procesos de condicionamiento instrumental, a continuación, se describen los principales paradigmas de recuperación de información.

Recuperación espontánea

Pavlov (1927) fue el primero en observar este fenómeno, donde la presentación del EC en ausencia del EI reduce o elimina el aprendizaje original. Descubrió que la respuesta extinguida puede recuperarse si pasa un lapso de tiempo antes de que el EC se presente de nuevo (i.e. intervalo de retención). Lo que se observa es que las respuestas en el primer ensayo pueden ser tan fuertes como en los últimos ensayos del entrenamiento.

Resurgimiento

El resurgimiento se refiere a la reaparición de una respuesta extinguida cuando una respuesta alternativa que fue reforzada posteriormente es extinguida. Epstein (1983) fue el primero en describir este fenómeno, para lo cual empleó un procedimiento de tres fases: La primera fase consiste en el reforzamiento de una respuesta (R_1) bajo algún programa de reforzamiento. En la segunda fase, se refuerza una respuesta alternativa (R_2) mientras se extingue R_1 . En la tercera fase se extingue R_2 mientras R_1 permanece en extinción, como resultado se observa el incremento de la R_1 , el cual conoce como resurgimiento.

Restablecimiento

Este fenómeno resulta de la exposición del organismo al EI o reforzador después de la extinción y consta de tres fases. En la primera fase se entrena una RC o una respuesta instrumental que se extingue durante la segunda fase. En la tercera fase los sujetos son expuestos en forma no contingente al EI o el reforzador empleado durante la primera fase. La fase de prueba consiste en la evaluación de la RC ante el EC, o la frecuencia de emisión de la respuesta instrumental ante el *manipulandum*. Esto se realiza de dos formas posibles: en una se re-expone al sujeto al EI o al reforzador en la misma sesión y en la otra se expone al sujeto al EC o al *manipulandum* 24 h después de la re-exposición al EI o al reforzador. En ambos casos, lo que se observa al comparar la sesión de prueba con la sesión de extinción previa es un incremento en la RC o en la frecuencia de respuesta instrumental (Nieto & Sánchez-Carrasco, 2007).

Readquisición

Este fenómeno tiene lugar cuando el EC o la respuesta se emparejan con el EI o el reforzador, respectivamente, después de la extinción. Todd, Winterbauer & Bouton (2012a) realizaron un experimento donde entrenaron a la mitad de un grupo de ratas para

presionar una palanca por pellets de sacarosa y la otra mitad por pellets con alto contenido de azúcar. Esta fase se llevó a cabo en un primer contexto (Contexto A). Durante la segunda fase, todas las ratas recibieron extinción, la cual se llevó a cabo en un contexto diferente (Contexto B) y durante la cual la respuesta de palanqueo no recibió reforzador alguno. Finalmente, se condujo la fase de prueba, en donde las ratas regresaron al Contexto A. Se condujo una segunda fase de prueba (Readquisición) en donde las ratas ganaban pellets tanto en el Contexto A como en el Contexto B cada que presionaban la palanca por quinta vez. Las ratas mostraron readquisición de la conducta de palanqueo en ambos contextos, con una mayor tasa de respuestas en el contexto A.

Renovación contextual

Otro proceso que permite observar la reaparición de respuestas después de la extinción es la renovación contextual. Bouton & Bolles (1979a) definen este fenómeno como la recuperación de la respuesta aprendida durante la fase de adquisición, cuando se eliminan los estímulos contextuales presentes durante la extinción.

La renovación se ha observado en diversas situaciones de aprendizaje tanto con sujetos humanos como no humanos (Bouton & Todd, 2014). No sólo se observa con estímulos contextuales externos, sino con estímulos contextuales internos que corresponden a estados internos del organismo causados por conductas como el consumo de drogas. Sin embargo, se ha demostrado que la renovación tiene un efecto más fuerte cuando se restablece el contexto de adquisición original (Pineño & Miller, 2004; Rescorla, 2007).

El procedimiento que se utiliza para estudiar este fenómeno consta de tres fases: Adquisición, Extinción y Prueba. En la fase de Adquisición se empareja el EC con el EI o bien, se refuerza una respuesta instrumental en un contexto, denominado Contexto A. La

fase de extinción se conduce en un contexto físico diferente (i.e. Contexto B) del empleado durante la fase de Adquisición, mientras la emisión de la respuesta condicionada (RC) o instrumental deja de ser reforzada con la presentación del EI o el reforzador. Finalmente, en la fase de prueba, se expone al organismo a ensayos adicionales de extinción en el contexto original donde ocurrió la adquisición (Contexto A). Lo que se observa en la fase de prueba es la reaparición de la RC o de la respuesta instrumental extinguida, la cual se conoce como renovación contextual. Tomando en cuenta los contextos donde ocurre cada una de las fases del procedimiento, este tipo de renovación se conoce como Renovación ABA, debido a la secuencia a la que los sujetos son sometidos a los diferentes contextos a lo largo del experimento (Bouton & Bolles, 1979b). La renovación contextual se ha estudiado empleando diferentes diseños, los cuales permiten identificar los factores que controlan este fenómeno. Por ejemplo, se ha observado renovación en el diseño AAB, en el cual el condicionamiento y la extinción se llevan a cabo en el mismo contexto, mientras la prueba se realiza en un contexto diferente (Bouton & Ricker, 1994). También se ha encontrado renovación empleando un diseño ABC, donde condicionamiento, extinción y prueba se conducen en tres contextos diferentes (Bouton y Bolles, 1979a).

Existen algunas explicaciones sobre los efectos que tiene el contexto en la renovación. El modelo de Rescorla-Wagner toma en cuenta el contexto como un segundo EC que está presente en conjunto con el EC blanco. Se asume que las asociaciones excitatorias o inhibitorias del contexto con el EI se suman a las del EC. Esto sugiere que, durante la prueba, el contexto suma sus propiedades excitatorias con la fuerza remanente del EC. Sin embargo, la evidencia de renovación ABC y AAB, así como la evaluación de éste modelo ha dejado de lado esta explicación (Bouton & Ricker, 1994; Miller, Barnet & Grahame, 1995).

Un modelo alternativo que intenta explicar la renovación es el modelo de Bouton (1993). De acuerdo con este, la renovación ocurre porque el aprendizaje de extinción es específico del contexto donde se condujo dicha fase ya que, con el cambio de contexto durante la fase de prueba, los sujetos manifiestan un incremento en la tasa de respuestas. Sin embargo, esta teoría no explica las asociaciones presentes en el condicionamiento instrumental. Esto se debe a que existen tanto asociaciones binarias entre el estímulo y la respuesta (E-R), el estímulo y la consecuencia (E-C), y la respuesta y la consecuencia (R-C), así como jerárquicas entre E-(R-C), en donde el contexto no solo evoca la respuesta de forma directa, sino que establece la ocasión para la activación de la asociación R-C. La evidencia a favor de esta teoría se encuentra en experimentos de condicionamiento clásico con diseños ABA, AAB y ABC, donde se observa mayor renovación con el diseño ABA (Bouton, 2004).

Dado que el presente trabajo se centra en la renovación instrumental, a continuación, se describen los principales hallazgos en esta área.

Renovación Instrumental

A pesar de que existe gran afinidad entre el condicionamiento pavloviano e instrumental en la renovación, los mecanismos que subyacen a la renovación instrumental no parecen ser los mismos que aquellos que explican la renovación en procedimientos de condicionamiento clásico (Todd, Vurbic & Bouton, 2014a).

Como se describió anteriormente, la renovación se observa empleando diferentes diseños, como el ABA, AAB y ABC. Los diseños de renovación ABC y AAB son especialmente interesantes, ya que sugieren que la mera eliminación del contexto de extinción es suficiente para que la respuesta extinguida vuelva a aparecer. Parece ser que este fenómeno es general y robusto, pues ocurre en diversas manipulaciones

experimentales utilizando los diferentes diseños. Por ejemplo, se ha observado que hay renovación después de 160 sesiones de extinción en diseños ABA y ABC (Rauhut, Thomas & Ayres, 2001).

Investigaciones recientes de Todd, Winterbauer & Bouton (2012) mostraron los tres tipos de renovación empleando procedimientos de condicionamiento instrumental. En todos los experimentos se reforzó la conducta de palanqueo con un IV 30 s y en una fase posterior se extinguió la respuesta en el mismo contexto de adquisición (AAB) o en un contexto diferente (ABA y ABC) de adquisición. Después se condujo una prueba, en la cual se mantuvieron vigentes las condiciones de extinción y se expuso a los sujetos al contexto de extinción o a un contexto diferente de adquisición. Se encontró renovación en los tres diseños y se probó el fenómeno por primera vez para el diseño AAB en condicionamiento instrumental. Esto indica que la extinción operante, como la extinción pavloviana, parece ser específica al contexto donde se aprendió. Adicionalmente, se encontró que de todos los diseños el que produce mayor renovación es el ABA, lo que indica que el retorno al contexto de adquisición produce una mayor tasa de respuestas que la simple remoción del contexto de extinción. También se observó que la renovación AAB no se debilitó cuando se triplicó el número de sesiones de extinción y la renovación ABC produjo mayor tasa de respuestas que la AAB.

Consistentemente, se ha observado renovación ABA en diferentes procedimientos incluso aquellos que emplean fármacos como reforzadores., incluyendo alcohol, cocaína y heroína (Bossert, Liu, Lu & Shahan, 2004; Chaudrhi, Sahuque & Janak, 2009; Crombag & Shahan, 2002; Hamlin, Clemens & McNally, 2008; Hamlin, Newby & McNally, 2007; Zironi, Burattini, Aircardi & Janak, 2006, citados en Todd, Winterbauer & Bouton, 2014). Por ejemplo, se han hecho estudios en los que, empleando ratas como sujetos, la presión de

una palanca es reforzada con la administración intravenosa de cocaína (Bossert, Liu, Lu & Shaham, 2002 citado en Todd et al. 2012). Lo anterior implica que este fenómeno se presenta en diferentes conductas asociadas con el aprendizaje instrumental, tales como la adicción a drogas y la conducta de sobre-ingesta (Bouton et al., 2014).

Todd, Vurbic & Bouton (2014) hacen énfasis en tres aspectos principales. Primero, la inhibición aprendida en la extinción instrumental parece ser diferente de la aprendida en extinción pavloviana, ya que el aprendizaje instrumental implica una asociación contexto-respuesta mientras que el aprendizaje pavloviano es más consistente con la visión del contexto como un configurador de ocasión que indica al organismo en qué momento responder. Segundo, en el condicionamiento instrumental la tasa de respuestas decrece cuando se cambia de contexto mientras que la respuesta pavloviana no es afectada por este cambio. Esto puede deberse a que la extinción instrumental es más específica del contexto que el aprendizaje instrumental. Por lo tanto, la respuesta Pavloviana se generaliza fácilmente a otros contextos, mientras que la respuesta instrumental muestra una dependencia contextual. Sin embargo, tanto la extinción Pavloviana como la extinción instrumental reflejan un efecto inhibitorio específico del contexto. Tercero, los métodos de estudio del aprendizaje instrumental son más complejos por las variables que se presentan. Por ejemplo, la presencia de reforzadores condicionados explícitos (estímulos directamente asociados con la entrega del reforzador) o estímulos discriminativos. Esto es importante debido a que algunos estudios sobre conductas adictivas enfatizan el rol de los estímulos discriminativos y los reforzadores condicionados en el aprendizaje instrumental (Everitt & Robbins, 2005; Flagel, Akil & Robinson, 2009; Milton & Everitt, 2012, citado en Todd et al. 2014). En procedimientos experimentales la inclusión de estímulos discriminativos y reforzadores condicionados es altamente variable, lo que puede dificultar la interpretación.

Por ejemplo, algunos estudios pueden o no incluir la presentación de reforzadores condicionados y estos, a su vez, pueden o no ser contingentes con la respuesta.

Todd (2013) junto con colaboradores (e.g. Todd, Bouton & Vurbic, 2014b) proponen tres posibles mecanismos de renovación instrumental. Primero, mencionan que el contexto entra en asociación inhibitoria directa con la representación del reforzador. Una segunda posibilidad establece que el contexto adquiere la función de un configurador de ocasión negativo para la asociación entre la respuesta y el reforzador, de manera que el contexto indica que el reforzador no se presentará después de emitir la respuesta. Un tercer mecanismo señala que el contexto inhibe directamente la respuesta.

Con el propósito de determinar qué mecanismo describe mejor la renovación instrumental, Todd (2013) realizó una serie de experimentos donde los contextos de extinción y prueba compartían historias de reforzamiento y propiedades asociativas similares. Se entrenó a ratas para que emitieran una primera respuesta (R_1 , presionar una palanca o jalar una cadena, en contrabalanceo) en un contexto (A) y otra respuesta (R_2) en un segundo contexto (B). Como es posible notar, ambos contextos están asociados con reforzamiento. En la segunda fase, se puso en extinción la R_1 en el contexto B y R_2 en el contexto A. El contrabalanceo se hizo con el fin de asegurar que tanto el contexto A como el contexto B se asociaran con la ausencia de reforzamiento. Finalmente, se probó R_1 y R_2 en los contextos de adquisición y extinción. Los resultados mostraron una preferencia por la respuesta correspondiente al contexto de adquisición, es decir, para R_1 la tasa de respuestas fue mayor en A que en B y para R_2 la tasa de respuestas fue mayor en el contexto B que en A. De igual forma, se observó que R_1 no fue afectada por la extinción de R_2 en el contexto de renovación, por lo que se puede concluir que, si el contexto de extinción funciona como un configurador de ocasión, el efecto de R_1 debe transferirse a R_2 .

Los resultados parecen ser consistentes con la visión que asume que el contexto adquiere propiedades inhibitorias que actúan sobre la respuesta instrumental. Sin embargo, Todd sugiere que este mecanismo no es el único que actúa en la renovación de respuestas instrumentales, pues destaca la posibilidad de que estímulos específicos, generados a partir de asociaciones entre la respuesta y el contexto, adquieran propiedades de configuradores de ocasión que señalen las asociaciones inhibitorias del reforzador durante la extinción.

Como se mencionó anteriormente, la investigación de la renovación dentro del laboratorio implica la manipulación de un gran número de variables, en especial en la renovación instrumental. Es por ello que se han desarrollado varios modelos con el propósito de explicar el fenómeno de recuperación de respuestas en la renovación instrumental. A continuación, se explican los dos modelos más citados en la literatura: el modelo derivado de la *Teoría del Momentum Conductual* (Nevin, 1992; Nevin & Grace, 2000; Podlesnik & Shahan, 2009) y el *Modelo de Renovación Instrumental de Bouton* (Bouton & Todd, 2014).

Modelo de Renovación Instrumental de Bouton

De acuerdo con Bouton & Todd (2014), el contexto adquiere dos posibles roles durante el aprendizaje instrumental. En el primero, el contexto evoca directamente la respuesta por medio de una asociación E-R, pues el contexto forma parte de los estímulos implícitos en esta asociación. En este caso, el animal mostraría una tendencia a responder en el contexto donde adquirió la conducta, independientemente del valor del reforzador o el tiempo de entrenamiento. En el segundo, el contexto tendría una función jerárquica al señalar (o “establecer la ocasión” para) la asociación R-C. Por lo tanto, el animal aprende las asociaciones E-R, R-C y E-C, además de distinguir la asociación R-C que ha estado en efecto en cada contexto durante la adquisición (i.e. valor del reforzador). A continuación se

describen la evidencia que demuestra los dos posibles roles del contexto en la renovación instrumental.

Thraillkill & Bouton realizaron un experimento (2015) a favor del control directo del contexto sobre la respuesta. Durante las sesiones de entrenamiento, los sujetos fueron reforzados de forma contingente por presionar una palanca en el Contexto A. Al cambiar al contexto B, las palancas permanecieron retraídas y se entregó reforzamiento gratuito. En los dos siguientes días de entrenamiento, los sujetos aprendieron a presionar ambas palancas bajo un programa de reforzamiento continuo. Al comenzar las sesiones de adquisición, los sujetos del primer grupo fueron reforzados con un programa de reforzamiento al azar 5, mientras que el grupo acoplado fue reforzado con un programa de reforzamiento de intervalo al azar. Se incrementó la razón del programa de 5 a 15 después de la primera sesión, de manera que los sujetos recibieron 18, 6 o dos sesiones de adquisición. Finalmente, se realizó la prueba en ambos contextos para los tres grupos. Se encontró que la respuesta disminuyó en el contexto B para todos los grupos, lo que sugiere que el programa de reforzamiento y la duración de las sesiones de adquisición impactan en la tasa de respuestas, mas no en el efecto del cambio de contexto.

Por otro lado, Trask & Bouton (2014) realizaron un experimento con evidencia a favor del contexto como configurador de ocasión, en donde no sólo se evidencia el control ejercido por los estímulos contextuales sino de las consecuencias sobre la respuesta instrumental. Un grupo de ratas fue entrenado para ejecutar dos respuestas (presionar palanca y jalar cadena) en dos contextos. Cada respuesta se reforzó con pellets de sacarosa o pellets de grano, de manera que los contextos, las respuestas y los reforzadores fueron contrabalanceados. En el contexto A, R_1 produjo C1 y R_2 produjo C2. Posteriormente se emparejó la C2 con una inyección de cloruro de litio en ambos contextos durante una serie

de ensayos de condicionamiento aversivo. Se realizó la prueba en ambos contextos, con R_1 y R_2 disponibles al mismo tiempo, donde se omitió el reforzador. Finalmente, en la prueba de readquisición de la respuesta los animales recibieron reforzamiento al igual que en adquisición, con el fin de observar si O2 aún funge como reforzador.

Se observó que los animales suprimieron la respuesta que había producido la consecuencia devaluada en ambos contextos, por lo que mostraron preferencia por R_1 en el contexto A y por R_2 en el contexto B. Los resultados del presente experimento indican que, además de las asociaciones E-R, existen otras asociaciones que ejercen control parcial sobre la respuesta (C-R), las cuales guían de manera importante la respuesta instrumental.

En los experimentos reportados, el animal parece aprender una asociación fundamental entre una respuesta específica y un contexto específico, por lo que el contexto parece entrar en asociación directa con la respuesta, salvo algunos casos donde el contexto puede establecer la ocasión para una asociación R-C, por ejemplo en paradigmas de operante libre (Trask & Bouton, 2014).

Teoría del momentum conductual

Recientemente, se ha utilizado la teoría del *momentum conductual* (TMC) para explicar los hallazgos relacionados a los fenómenos de recuperación de la información. Este modelo proporciona un marco teórico para entender cómo el reforzamiento diferencial afecta la resistencia a la extinción (i.e. fuerza o persistencia de la respuesta).

Expresado en forma cuantitativa, esta teoría consiste en una serie de ecuaciones que proveen una estructura donde se puede representar la relación entre cada una de las variables que afectan la resistencia al cambio. Esta representación sirve como un modelo útil en la interpretación de grandes conjuntos de datos en investigación básica y aplicada.

Esta teoría sugiere que la tasa de respuestas y la resistencia al cambio son aspectos de la conducta instrumental que se pueden separar. La tasa de respuesta de un programa de reforzamiento depende de la asociación respuesta-reforzador mientras que la resistencia al cambio de una conducta depende de la asociación Pavloviana estímulo-reforzador, esto es, entre un estímulo discriminativo y un reforzador obtenido durante la aparición de dicho estímulo (Nevin & Grace, 2000).

Podlesnik & Shahan (2010) sugieren que las recaídas en la conducta operante en fenómenos como el resurgimiento y la renovación contextual son una función de las relaciones estímulo-reforzador. La ecuación que explica esta relación es la siguiente:

$$\text{Log } B_t/B_0 = - (t - \tau)(c + dr)/r^b$$

Donde B_0 es la tasa de respuestas de línea base, B_t es la tasa de respuestas un momento determinado del tiempo, t representa el tiempo o sesiones de extinción, τ es una escala de la reducción en la interrupción ocasionada por el cambio en las condiciones de los estímulos (i.e. cambios contextuales), c es una escala de los efectos de la suspensión de la contingencia entre respuestas y reforzadores, d es una escala de los efectos de remover reforzadores por unidad de tiempo del ambiente, r es la tasa de reforzamiento en presencia de una serie de estímulos en la línea base y b es la sensibilidad a la tasa de reforzamiento.

Un ejemplo de cómo se explica la renovación por medio de este modelo es el experimento de Podlesnik & Shahan (2009) donde se examinaron los efectos de añadir reforzamiento alternativo en la resistencia a la extinción en la renovación ABA (medido por el parámetro r). Se entrenaron 10 palomas para responder a un programa múltiple de dos componentes. El componente pobre consistió en un IV 120 s mientras que en el componente rico se entregó reforzamiento adicional independiente TV 20 s. Se llevaron a cabo 18 sesiones de línea base en donde se reforzó la conducta de picoteo cuando la luz de

la caja era constante (Contexto A). Posteriormente, se llevaron a cabo las sesiones de extinción, en donde la luz de la caja parpadeaba (Contexto B) y se extinguió la respuesta en ambos componentes. Finalmente, se reintrodujo la luz constante de la condición de línea base (Contexto A) y se mantuvo la conducta en extinción para ambos componentes. Se observó una mayor resistencia a la extinción en el componente rico a comparación del componente pobre, así como mayor renovación. Estos resultados sugieren que tanto la resistencia a la extinción como la recuperación de la respuesta dependen de la asociación entre los estímulos (contexto) y el reforzador. Estos autores encontraron que al ajustar los valores obtenidos de los 10 sujetos al modelo propuesto se explica un 97% de la varianza en los datos. Adicionalmente, el valor obtenido en el parámetro τ sugiere que el retorno al contexto A equivale en gran medida a la reducción progresiva del disruptor a un valor similar al de la primera y segunda sesión de extinción. Por lo tanto, esta ecuación parece explicar de forma adecuada la renovación ABA, incluso en experimentos donde el contexto se asocia a tasas altas de reforzamiento y algunos de estos reforzadores han sido entregados de forma gratuita.

Experimentos realizados en nuestro laboratorio han realizado manipulaciones en la tasa de reforzamiento durante adquisición con el fin de evaluar sus efectos sobre la renovación instrumental, ya que al parecer las asociaciones entre C-R ejercen cierto control sobre el nivel de respuesta observado durante la prueba. Por ejemplo, Gaona (2014) realizó un experimento cuyo propósito fue observar los efectos de la disminución de la tasa de reforzamiento en la renovación de respuestas instrumentales en un procedimiento de programas de reforzamiento concurrentes, utilizando un diseño de renovación ABA. Utilizó dos grupos de ratas, el primero fue reforzado en la palanca blanco con el 90% de los reforzadores mientras que el otro grupo fue reforzado con el 50% de los reforzadores

en dicha palanca en el contexto A. Durante las últimas tres sesiones de adquisición se disminuyó la densidad de reforzamiento al 30% en ambos grupos. En la fase de extinción la palanca blanco dejó de ser reforzada en ambos grupos mientras que la palanca alternativa fue reforzada con un IV 240 s en el contexto B. Finalmente, en la fase de prueba permanecieron las condiciones de extinción y ambos grupos regresaron al contexto A. Se encontró atenuación de la renovación en ambos grupos, lo que sugiere que el cambio en la densidad de reforzamiento durante la fase de adquisición afectó la tasa de respuestas observada durante la prueba. Estos hallazgos son interesantes, ya que sugieren que las manipulaciones de la tasa de reforzamiento durante adquisición afectan el nivel de renovación durante la fase de prueba.

Experimento 1

Se diseñó el presente experimento con el propósito de evaluar si el nivel de renovación en un diseño ABA está determinado por la tasa de reforzamiento durante la fase de adquisición, y si este efecto cambia si se disminuye o aumenta la tasa de reforzamiento durante la fase de ajuste. Si el cambio de reforzamiento tiene efectos en la renovación, se podría controlar el nivel de renovación observada después de la extinción.

Método

Sujetos

Se utilizaron 24 ratas cepa Wistar, 12 machos y 12 hembras, con un peso de 331 g y 257 g, respectivamente. Los sujetos se mantuvieron en un vivario con un ciclo de luz oscuridad de 12h:12h. Así, la fase de luz transcurría, de 8 a.m. a 8 p.m. y la fase de oscuridad de 8 p.m. a 8 a.m. Durante el experimento se mantuvo a los sujetos en jaulas habitación individuales y en un programa de privación de alimento del 83% de su peso en

libre alimentación. Al final de cada sesión se administró a los sujetos alimento complementario (5001 Rodent Laboratory Chow, PMI Nutrition International) para mantenerlos en su nivel de privación. Las sesiones experimentales se condujeron en días consecutivos de lunes a domingo, en la misma franja horaria.

Aparatos

Se emplearon ocho cámaras de condicionamiento operante, MED Associates, modelo ENV-001 (St. Albans, VT, EUA) de 27 cm de altura, 31 cm de ancho y 22 cm de fondo. El panel frontal y trasero de las mismas era de acero inoxidable, mientras que los paneles laterales y el techo eran de acrílico transparente. El piso estaba conformado por 16 barras de acero inoxidable de 0.5cm de diámetro, con una distancia de 1 cm entre ellas. En el centro del panel frontal había un receptáculo de alimento de 5 cm ancho por 5 cm de alto. A cada lado del receptáculo de alimento se encontraban dos palancas de 4.5 cm de ancho y 2 cm de fondo, las cuales se encontraban a 7 cm del piso y a 1cm de las paredes laterales. Por encima de cada una de las palancas, aproximadamente a 5 cm, había una luz estímulo de 2.5 cm diámetro, las cuales eran iluminadas con un foco de 28 V DC. En el panel posterior, a 2 cm del techo, había un foco de 28 V DC que proporcionaba iluminación general.

Detrás del panel frontal se colocó un dispensador de alimento que entregaba pellets BioServ de 45mg, formula Rodent Grain-Based Diet (F0165), como reforzadores. Las cámaras de condicionamiento operante se conectaron a una computadora AMDK6 3D por medio de una interface (MED Associates Mod. SG502) que controló la presentación de estímulos y registró las presiones a las palancas en su tiempo de ocurrencia con una precisión aproximada de una décima de segundo.

Claves contextuales

Con el propósito de representar dos contextos diferentes se adaptaron las cámaras de condicionamiento de forma tal que diferían en características visuales, olfativas, de ubicación espacial, así como en la textura del piso. Las cámaras de condicionamiento se organizaron en dos columnas de 4 cajas cada una, colocadas una al lado de la otra. En el primer contexto, se emplearon las cuatro cajas de la columna izquierda, a las cuales se les colocó una placa de acrílico con rombos intercalados de color blanco y morado, adicionalmente el techo y una de las paredes laterales se cubrió con una película de plástico de formas triangulares en diferentes colores, asimismo se colocó debajo del receptáculo de alimento un recipiente abierto con 10 mL de limpiador Fabuloso® aroma lavanda (Colgate-Palmolive Company, Guanajuato, México). Por otro lado, las cuatro cajas de la columna derecha, se emplearon para representar el segundo contexto. El piso de éstas se mantuvo con las barras de acero inoxidable, mientras que el techo y una de las paredes laterales se cubrió con una película de plástico con franjas esmeriladas y transparentes que se alternaban entre sí, adicionalmente se colocó debajo del receptáculo de alimento un recipiente con 10 mL de esencia de vainilla (saborizante natural de vainilla Posa, Panamericana de Occidente). A lo largo del experimento estos contextos se contrabalancearon como Contexto A y B.

Procedimiento

El experimento constó de cinco fases: Entrenamiento, Adquisición, Ajuste, Extinción y Prueba (Ver Tabla 1). Durante la fase de Entrenamiento, que estuvo vigente por tres sesiones, se entrenó a las ratas a presionar las dos palancas. En la primera sesión los sujetos fueron reforzados bajo un programa concurrente Razón Fija (RF) 1 para ambas palancas y un Tiempo Fijo (TF) 60s, esta sesión estuvo vigente durante 40 min o hasta que las ratas obtuvieran 50 reforzadores totales. Después del primer día de entrenamiento todos

los sujetos presionaban consistentemente ambas palancas, por lo que en las siguientes dos sesiones se reforzaron únicamente las presiones a las palancas. En dichas sesiones la computadora elegía aleatoriamente la respuesta a reforzar (i.e. presiones en palanca izquierda o derecha), y dicha respuesta era reforzada bajo un programa de RFI hasta que el sujeto obtuviera 25 reforzadores. Una vez obtenidos los primeros 25 reforzadores por presionar una de las palancas, el programa dejaba de reforzar las presiones a dicha palanca y comenzaba a reforzar las presiones a la palanca alternativa. El programa terminaba cuando las ratas obtenían 50 reforzadores o transcurrían 40 min, lo que ocurriera primero. Al concluir la fase de entrenamiento se asignó aleatoriamente a los sujetos a dos grupos: 90%-30% y 30%-90%.

Las fases de Adquisición y Ajuste se condujeron en el contexto A en un procedimiento similar descrito al por Mazur (1995). Los sujetos se entrenaron en un programa que distribuía los reforzadores entre la palanca izquierda o derecha de acuerdo a un valor de probabilidad. Por ejemplo, si la probabilidad de que un reforzador fuera asignado a la palanca derecha era de 0.5 ($p(D) = 0.5$), la probabilidad de que fuera asignado a la palanca izquierda es el complemento, en este caso $p(I) = 0.5$. En este caso en particular la distribución de la tasa de reforzamiento era 50%-50%. Por lo tanto, el programa reforzaba con la misma probabilidad las respuestas en ambas palancas. A lo largo del experimento se contrabalancearon las respuestas en las palancas izquierda y derecha como R_1 Y R_2 .

Durante la fase de Adquisición los sujetos en el grupo 30%-90% fueron reforzados por presionar la R_1 con una probabilidad de 0.3, mientras que las respuestas en la palanca alternativa fueron reforzadas con una probabilidad de 0.7. Por otro lado, los sujetos del grupo 90%-30% fueron reforzados por presionar la palanca R_1 con una probabilidad de

0.9, mientras que las respuestas en R_2 fueron reforzadas con una probabilidad de 0.1. Al fin de evitar que se generara un patrón de alternación se empleó un COD de 5s, donde después de emitida la última respuesta en una palanca se iniciaba un contador de tiempo que impedía reforzar las respuestas a la palanca alterna hasta pasados 5 segundos.

Durante esta fase las sesiones tuvieron una duración de 30 min, y ésta estuvo vigente por 4 sesiones. Una vez concluida la fase de Adquisición, se inició la fase de Ajuste en ella el grupo 30%-90% fue reforzado por presionar la R_1 con una probabilidad de 0.9, mientras que la probabilidad de reforzamiento de la R_2 disminuyó a 0.1. Por otro lado, el grupo 90%-30% fue reforzado por presionar la R_1 con una probabilidad de 0.3, y la palanca alternativa con una probabilidad de 0.7. Al igual que en la fase previa las sesiones en esta fase tuvieron una duración de 30 min y esta fase estuvo vigente por 3 sesiones.

La fase de Extinción se condujo en el Contexto B para todos los grupos y en ella se empleó un programa concurrente Extinción para la R_1 e IV 240 s para la R_2 . Los valores de la duración del IV fueron calculados con la ecuación de Flesher y Hoffman (1962) y se emplearon 12 duraciones del intervalo cuyo rango de valores promedio fue mínimo 73.6446 s y 406.35526 s como máximo. La sesión tuvo una duración de 30 min. Finalmente, en la fase de prueba se continuaron las condiciones de la fase de extinción y se realizaron dos pruebas en días consecutivos y de forma contrabalanceada en los contextos A y B.

Tabla 1.
Diseño del experimento 1

Grupo	Adquisición	Ajuste	Extinción	Prueba
ABA 30%-90%	A: R1 30%- R2 70% (4 sesiones)	R1 90%- R2 10% (3 sesiones)	B: R1 EXT- R2 IV240s	A: R1 EXT- R2 IV240s
ABA 90%-30%	A: R1 90%- R2 10% (4 sesiones)	R1 30%- R2 70% (3 sesiones)	B: R1 EXT- R2 IV240s	A: R1 EXT- R2 IV240s

Nota: A y B indican el contexto en el que se llevó a cabo cada fase. R1 = respuesta blanco, R2= respuesta alternativa, EXT= extinción, IV240s = intervalo variable 240 segundos.

Resultados

Los resultados del Experimento 1 se muestran en la Figura 1. Se presentan los promedios de la tasa de respuesta por grupo para cada una de las sesiones de las cuatro fases del experimento para R₁ y R₂. En los anexos (Ver apartado de Anexos) se presentan los estadísticos descriptivos de este experimento. En los anexos A y C están los datos correspondientes al grupo 30%-90% para R₁ y R₂, respectivamente. Los anexos B y D muestran los datos correspondientes al grupo 90%-30% para R₁ y R₂, respectivamente.

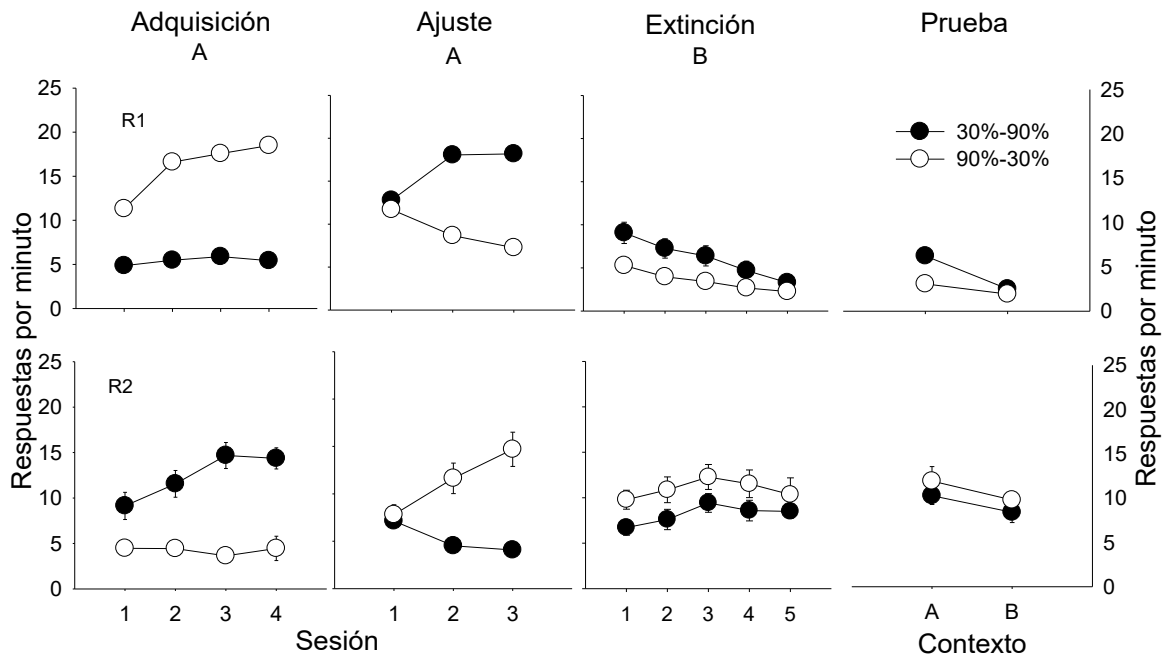


Figura 1. Promedio de respuesta por minuto por grupo para cada una de las sesiones durante las cuatro fases del experimento en R₁ (panel superior) y R₂ (panel inferior). Las barras de error muestran el error estándar.

Adquisición

En el panel izquierdo superior de la Figura 1 se muestra la tasa de respuestas para cada una de las sesiones de la fase de Adquisición. Durante la fase de Adquisición se observa una mayor tasa de respuesta en la R₁ en el grupo que recibe el 90% de los reforzadores, la cual alcanza 20 repuestas por minuto, mientras que el grupo que recibe el 30% de los reforzadores muestra una menor tasa de R₁ de aproximadamente 5 respuestas por minuto. Con el propósito de analizar estas diferencias se condujo un ANOVA mixto, con un factor intra-sujetos (i.e. Sesión) y otro entre sujetos (i.e. Grupos). Dicho análisis confirmó la diferencia en la tasa de respuestas entre ambos grupos al resultar significativa para el factor principal grupo, $F(1, 22) = 59.278$, $p < 0.05$. Asimismo, se observa un incremento en la tasa de respuestas de los grupos a lo largo de las cuatro sesiones de adquisición, lo cual se confirmó al resultar significativo el factor principal sesión, $F(3, 66)$, $p < 0.05$. Finalmente, la interacción Sesión x Grupo resultó significativa, $F(3, 66) = 9.7536$, $p < 0.05$.

Con respecto a la R_2 , en el panel izquierdo inferior se observa la tasa de respuestas para cada una de las sesiones de Adquisición. Durante la fase de Adquisición se observa una mayor tasa de respuesta en R_2 en el grupo que recibe 70% de reforzadores, es decir, el complemento del grupo que recibe 30% de reforzadores en R_1 , la cual alcanza 15 respuestas por minuto. Por otro lado, el grupo que recibe 10% de los reforzadores, que es el complemento del grupo que recibe 90% de reforzadores en R_1 , muestra una menor tasa de respuestas, de aproximadamente 5 respuestas por minuto. Se condujo un ANOVA mixto, donde el factor principal grupo resultó significativo, $F(1,22) = 45.253$, $p < 0.05$. De igual manera, el factor principal sesión mostró diferencias significativas, $F(3,66) = 3.3457$, $p < 0.05$. La interacción Sesión x Grupo resultó significativa, $F(3,66) = 4.8159$, $p < 0.05$, lo que sugiere una tasa de respuesta diferente dependiendo del grupo y la sesión.

Ajuste

En las tres sesiones de la fase de Ajuste cuando se produce el cambio en la densidad de reforzamiento se observa un incremento en la tasa de respuestas para la R_1 del grupo 30%-90% que alcanza aproximadamente las 20 respuestas por minuto, mientras que en el grupo cuya densidad de reforzamiento disminuye, se observa un decremento en la tasa de respuestas que va de 20 respuestas por minuto a menos de 10 respuestas por minuto. Con el fin de analizar las diferencias entre los grupos se condujo un ANOVA mixto, con un factor intra-sujetos (i.e. Sesión) y un factor entre sujetos (i.e. Grupo). Los resultados mostraron diferencias significativas para el factor principal Grupo, $F(1, 22) = 9.1732$, $p < 0.05$, así como para el factor principal Sesión, $F(2, 44) = 0.84325$, $p < 0.05$. De igual manera, la interacción Sesión x Grupo resultó significativa, $F(2, 44) = 18.752$, $p < 0.05$. Con respecto a la R_2 , se observa una disminución en la tasa de respuestas para el grupo 30%-90% que alcanza las 5 respuestas por minuto aproximadamente. En el grupo 90%-30% se observa un

aumento en la tasa de respuestas de aproximadamente 15 respuestas por minuto. Se condujo un ANOVA mixto, que mostró diferencias significativas para el factor principal Grupo $F(1,22) = 22.681, p < 0.05$, no así para el factor principal Sesión $F(2, 44) = 4.8159, p > 0.05$. La interacción Sesión x Grupo resultó significativa, $F(2,44) = 21.281, p < 0.05$.

Extinción

En el panel central superior de la Figura 1 se muestra la tasa de respuestas de la R_1 registrada en cada una de las sesiones de la fase de Extinción. Se observa una disminución en el número de respuestas por minuto conforme transcurren las sesiones de extinción, las cuales difieren entre los grupos. Se observa una mayor tasa de respuestas en el grupo que durante las últimas tres sesiones de Ajuste recibió el 90% de reforzamiento, mientras que el nivel de respuestas es menor para el grupo que recibió una menor densidad de reforzamiento (i.e. 30%). Un ANOVA mixto con una factor intra-sujetos (i.e. Sesión) y otro entre sujetos (i.e. Grupo) mostró diferencias significativas para el factor principal Grupo, $F(1, 22) = 6.6509, p < 0.05$, así como para el factor principal sesión, $F(4, 88) = 22.701, p < 0.05$, lo que sugiere que la respuesta disminuyó notablemente conforme transcurrieron las sesiones. A pesar de lo anterior, la interacción entre grupo y sesión no resultó significativa, $F(4, 88) = 0.24693, p > 0.05$. En el panel central inferior de la Figura 1 se muestra la tasa de respuestas de R_2 registrada en cada una de las sesiones de la fase de Extinción, donde se mantuvo reforzamiento a una densidad baja. Se observa una mayor tasa de respuestas en el grupo que durante las tres últimas sesiones de Ajuste recibió el 70% de reforzamiento, mientras que el nivel de respuestas es menor para el grupo que recibió una menor densidad de reforzamiento (i.e. 10%). Un ANOVA mixto mostró que no hubo diferencias significativas del factor principal grupo, $F(1, 22) = 3.6582, p > 0.05$, pero la diferencia resultó significativa para el factor principal sesión, $F(4, 88) = 3.1314, p < 0.05$. La

interacción entre los factores grupo x sesión no mostró diferencias significativas, $F(4, 88) = 0.24693$, $p > 0.05$. Adicionalmente, la tabla 3 muestra el promedio de reforzadores entregados por sesión.

Tabla 2.

Promedio de reforzadores entregados durante cada sesión de extinción del experimento 1

Grupo	Sesión									
	E1		E2		E3		E4		E5	
	M	SE	M	SE	M	SE	M	SE	M	SE
ABA 30%-90%	5.82	0.56	6.00	0.53	6.45	0.66	6.27	0.68	5.45	0.38
ABA 90%-30%	6.50	0.51	6.58	0.59	6.42	0.43	7.00	0.59	6.67	0.51

Nota: M= promedio, SE= error estándar de la media. A y B indican el contexto en el que se llevó a cabo cada fase. R1 = respuesta blanco, R2= respuesta alternativa, EXT= extinción, IV240s = intervalo variable 240 segundos

Prueba

En el panel superior derecho de la Figura 1 se observan los resultados para la fase de prueba para la R₁, que mostraron una diferencia en la tasa de respuestas dependiendo del contexto. Un ANOVA confirmó esta diferencia al resultar significativo para la interacción Contexto x Grupo, $F(1,22) = 9.2659$, $p < 0.05$, asimismo los factores principales Grupo, $F(1,22) = 16.324$, $p < 0.05$ y Contexto, $F(1,22) = 32.776$, $p < 0.05$ resultaron significativos. Un análisis de comparaciones planeadas entre grupos para el contexto A mostró que hubo mayor renovación para el grupo 30%-90% en el contexto A, $F(1,22) = 16.32372$, $p < 0.05$, que para el grupo 90%-30%. Por otro lado, se observaron diferencias entre los contextos A y B para el grupo 30%-90%, $F(1,22) = 38.44815$, $p < 0.05$, no así para el grupo 90%-30%, $F(1,22) = 3.594062$, $p > 0.05$. En el panel inferior derecho de la Figura 1 se muestran los resultados correspondientes a la fase de prueba para la R₂, que mostró diferencias entre los contextos A y B, $F(1, 22) = 7.9599$, $p < 0.05$. Un análisis de comparaciones planeadas mostró que hubo diferencias significativas entre los contextos A y B en el grupo 30%-90%,

$F(1, 22) = 3.486998, p < 0.05$, así como para el grupo 90%-30%, $F(1, 22) = 4.505515, p < 0.05$. Finalmente, no se encontraron diferencias significativas en el contexto A entre el grupo 30%-90% y el grupo 90%-30%, $F(1, 22) = 0.746520, p > 0.05$.

Los resultados de este experimento muestran una mayor tasa de respuestas en el grupo donde se aumenta la densidad de reforzamiento en la fase de ajuste. Durante las primeras sesiones de extinción se observan diferencias entre los grupos, las cuales disminuyen conforme transcurren las sesiones. El hallazgo más importante de este experimento muestra mayor recuperación de la respuesta en el grupo que durante las últimas fases de ajuste recibió mayor densidad de reforzamiento. Adicionalmente, la disminución de la tasa de respuesta produjo una reducción en el nivel de la renovación. El hecho de que exista una diferencia a nivel de renovación entre los grupos sugiere que el cambio de la densidad de reforzamiento durante las sesiones de ajuste es lo que promueve la renovación.

Experimento 2

Los resultados del Experimento 1 mostraron un efecto de la densidad de reforzamiento al final de la fase de Adquisición (i.e. Ajuste) sobre el nivel de renovación observado durante la fase de prueba. Sin embargo, aunque se usaron las mismas densidades de reforzamiento en ambos grupos, el número total de reforzadores obtenidos por los animales a lo largo de toda la fase de Adquisición fue diferente. El grupo 90%-30% recibió durante 4 sesiones el 90% de los reforzadores en la palanca blanco, mientras que sólo en las últimas tres sesiones de dicha fase recibió el 30% de los reforzadores. Por otro lado, el grupo 30%-90% recibió sólo cuatro sesiones en las que la respuesta blanco fue reforzada con el 30% de los reforzadores, y tres sesiones de ajuste donde dicha respuesta fue reforzada con el 90% de los reforzadores disponibles. Aunque, es poco probable que la

diferencia observada en la renovación de la respuesta blanco descrita en el experimento previo sea producto de las diferencias en el número total de reforzadores obtenidos, el Experimento 2 se diseñó para eliminar esta diferencia. Para igualar el número total de reforzadores obtenidos se agregó una sesión a la fase de Ajuste, de manera que tuviera el mismo número de sesiones que la fase de Adquisición. Así, el presente experimento tiene como propósito descartar cualquier efecto de las diferencias en la cantidad de reforzadores obtenidos durante las fases de Adquisición y Ajuste sobre la renovación instrumental, así como determinar el efecto del aumento y la disminución de la tasa de reforzamiento durante la fase de Ajuste en el nivel de la renovación instrumental.

Método

Sujetos

Se utilizaron 24 ratas cepa Wistar, 12 machos y 12 hembras, las cuales se mantuvieron a un nivel de privación del 83% de su peso en libre alimentación, y en las mismas condiciones descritas en el experimento previo.

Aparatos

Se emplearon las mismas cámaras de condicionamiento operante y claves contextuales descritas en el Experimento previo.

Procedimiento

La única diferencia entre este experimento y el previo radica en el número de sesiones de la fase de Ajuste. En este experimento se emplearon cuatro sesiones en la fase de Ajuste, mientras que en el experimento previo se utilizaron únicamente tres.

Tabla 3.*Diseño del experimento 2*

Grupo	Adquisición	Ajuste	Extinción	Prueba
ABA 30%-90%	A: R1 30%- R2 70% (4 sesiones)	A: R1 90%- R2 10% (4 sesiones)	B: R1 EXT- R2 IV240s	A: R1 EXT- R2 IV240s
ABA 90%-30%	A: R1 90%- R2 10% (4 sesiones)	A: R1 30%- R2 70% (4 sesiones)	B: R1 EXT- R2 IV240s	A: R1 EXT- R2 IV240s

Nota: A y B indican el contexto en el que se llevó a cabo cada fase. R1 = respuesta blanco, R2= respuesta alternativa, EXT= extinción, IV240s = intervalo variable 240 segundos

Resultados

Los resultados del Experimento 2 se muestran en la Figura 2. Se presentan los promedios de la tasa de respuesta por grupo para cada una de las sesiones de las cuatro fases del experimento R₁ y R₂. En los anexos (Ver apartado de Anexos) se presentan los estadísticos descriptivos de este experimento. En los anexos E y G están los datos correspondientes al grupo 30%-90% para R₁ y R₂, respectivamente. Los anexos F y H muestran los datos correspondientes al grupo 90%-30% para R₁ y R₂, respectivamente.

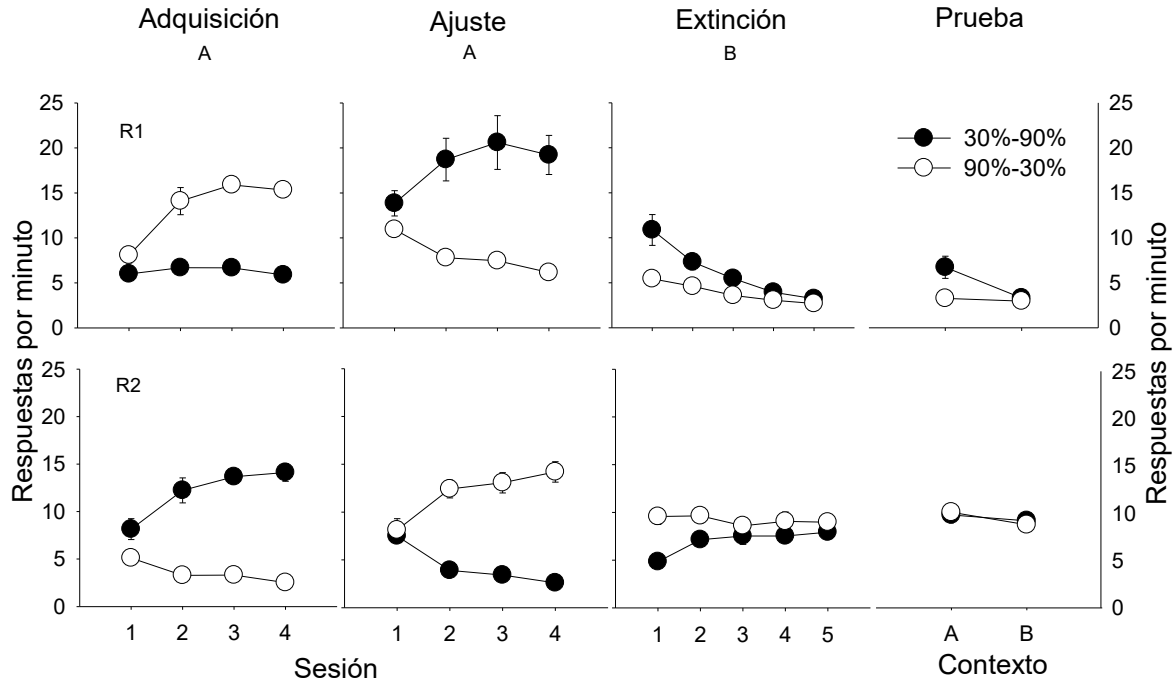


Figura 2. Promedio de respuesta por minuto por grupo para cada una de las sesiones durante las cuatro fases del experimento en la R₁ (panel superior) y la R₂ (panel inferior). Las barras de error muestran el error estándar.

Adquisición

En el panel izquierdo de la Figura 2 se muestra la tasa de respuestas de R₁ para cada una de las sesiones de la fase de Adquisición. Durante la fase de Adquisición se observa una mayor tasa de respuestas para la R₁ el grupo que recibe 90% de los reforzadores, la cual alcanza 15 respuestas por minuto. El grupo que recibió el 30% de los reforzadores mostró una menor tasa de respuestas, la cual alcanzó poco más de cinco respuestas por minuto. Se condujo un ANOVA mixto con el propósito de analizar estas diferencias, con un factor intra-sujetos (i.e. Sesión) y un factor entre-sujetos (i.e. Grupos). El análisis confirmó la diferencia en la tasa de respuestas entre ambos grupos al resultar significativa para el factor principal grupo, $F(1, 22) = 1.2408, p < 0.05$. La interacción entre los factores grupo y sesión resultó significativa, $F(3, 66) = 17.356, p < 0.05$, lo que sugiere que la tasa de respuesta cambia dependiendo el grupo y la sesión. En el panel inferior derecho de la

Figura 2 se muestra la tasa de respuestas de R_2 para cada una de las sesiones de Adquisición. Durante esta fase se observa una mayor tasa de respuestas para la R_2 en el grupo que recibe 70% de los reforzadores, la cual alcanza 15 respuestas por minuto, mientras que el grupo que recibe 10% de los reforzadores tiene una tasa de respuestas más baja, de poco menos de cinco respuestas por minuto. Se condujo un ANOVA mixto y encontró un efecto del factor principal Grupo, $F(1,22) = 79.472, p < 0.05$, así como del factor principal Sesión, $F(3,66) = 5.1426, p < 0.05$. La interacción entre los factores Grupo x Sesión también resultó significativa, lo que indica que conforme avanzan las sesiones la tasa de respuesta cambia diferencialmente entre ambos grupos $F(3,66) = 26.267, p < 0.05$.

Ajuste

En las cuatro sesiones de la fase de Adquisición, cuando se produce el cambio en la densidad de reforzamiento se observa un incremento en la tasa de respuestas para la R_1 en el grupo 30%-90%, que alcanza poco más de las 20 respuestas por minuto, mientras que el grupo 90%-30%, en el cual la densidad de reforzamiento disminuye, se observa una disminución de la tasa de respuestas que llega a las cinco respuestas por minuto. Con el fin de analizar las diferencias entre los grupos se condujo un ANOVA mixto, con un factor intra-sujetos (i.e. Sesión) y un factor entre sujetos (i.e. Grupo). Los resultados mostraron diferencias significativas para el factor principal Grupo, $F(1, 22) = 21.016, p < 0.05$, no así para el factor sesión. La interacción entre los factores grupo y sesión resultó significativa, $F(3, 66) = 17.356, p < 0.05$. Por otro lado, la tasa de respuestas para la R_2 en el grupo 30%-90% disminuyó hasta alcanzar poco menos de cinco respuestas por minuto, mientras que para el grupo 90%-30%, se observa un aumento en la tasa de respuestas que llega a las 15 respuestas por minuto. Se condujo un ANOVA mixto para R_2 y los resultados mostraron diferencias significativas para el factor principal Grupo, $F(1,22) = 53.812, p < 0.05$, no así

para el factor sesión, $F(3, 66) = 0.67652, p > 0.05$, lo cual indica que la tasa de respuesta no cambia a través de las sesiones. Sin embargo, la interacción entre los factores grupo y sesión resultó significativa, lo que indica que la tasa de respuesta difiere de acuerdo al grupo y al transcurso de las sesiones, $F(3,66) = 62.581, p < 0.05$.

Extinción

En el panel superior central de la Figura 2 se muestra la tasa de respuestas de la R_1 registrada en cada una de las sesiones de la fase de Extinción. Se observa una disminución en el número de respuestas por minuto conforme transcurren las sesiones de extinción, las cuales difieren entre los grupos. Se observa una mayor tasa de respuesta en el grupo que durante las últimas cuatro sesiones de Ajuste de R_1 recibió el 90% de reforzamiento, mientras que el nivel de respuestas es menor para el grupo que recibió una menor densidad de reforzamiento (i.e. 30%). Un ANOVA mixto con una factor intra-sujetos (i.e. Sesión) y otro entre sujetos (i.e. Grupo) mostró diferencias significativas para el factor principal Grupo, $F(1, 22) = 6.3387, p < 0.05$, así como para el factor principal sesión, $F(4, 88) = 30.294, p < 0.05$, lo cual sugiere que la respuesta disminuyó notablemente conforme transcurrían las sesiones. En el panel inferior central de la Figura 2 se muestra la tasa de respuestas de la R_2 registrada en cada una de las sesiones de la fase de Extinción. Se observa una mayor tasa de respuestas en el grupo que durante las últimas sesiones de Ajuste de R_2 recibió el 70% de reforzamiento, mientras que el nivel de respuestas para el grupo que recibió una menor densidad de reforzamiento es menor (i.e. 10%). A diferencia del primer experimento, la interacción entre los factores principales grupo y sesión resultó significativa, $F(4, 88) = 6.5821, p < 0.05$. Adicionalmente, la Tabla 4 muestra el promedio de reforzadores entregados durante esta fase.

Tabla 4.*Promedio de reforzadores entregados durante cada sesión de extinción del experimento 1*

Grupo	Sesión									
	E1		E2		E3		E4		E5	
	M	SE	M	SE	M	SE	M	SE	M	SE
ABA 30%-90%	5.82	0.56	6.00	0.53	6.45	0.66	6.27	0.68	5.45	0.38
ABA 90%-30%	6.50	0.51	6.58	0.59	6.42	0.43	7.00	0.59	6.67	0.51

Nota: M= promedio, SE= error estándar de la media. A y B indican el contexto en el que se llevó a cabo cada fase. R1 = respuesta blanco, R2= respuesta alternativa, EXT= extinción, IV240s = intervalo variable 240 segundos

Prueba

En el panel derecho superior de la Figura 2 se muestra la tasa de respuestas para la R₁ en la fase de Prueba. Los resultados del ANOVA mixto muestran el efecto del contexto en la tasa de respuestas de R₁, $F(1, 22) = 7.4549, p < 0.05$, un ANOVA de la interacción entre los factores principales contexto y grupo corroboró la diferencia en la tasa de respuesta dependiendo del contexto, $F(1, 22) = 5.2220, p < 0.05$. Mientras, el análisis de comparaciones planeadas mostró que hay diferencias significativas entre el contexto A y B en el grupo 30%-90%, $F(1, 22) = 12.57788, p < 0.05$, no así para el grupo 90%-30%, $F(1, 22) = 0.099098, p > 0.05$. Adicionalmente, se comparó la diferencia en la tasa de respuestas del contexto A en ambos grupos, resultando significativa $F(1,22) = 7.553517, p < 0.05$. En el panel inferior izquierdo de la Figura 2 se muestra la tasa de respuestas para la R₂ en la fase de Prueba. Los resultados confirmaron que no hubo efecto del contexto sobre las respuestas de R₂, $F(1,22) = 2.7431, p > 0.05$. Tampoco se encontraron diferencias significativas en la interacción Sesión x Grupo, $F(1,22) = 3.5960, p > 0.05$. En el análisis de comparaciones planeadas no se encontró una diferencia significativa del contexto A entre grupos, $F(1,22) = 2.743103, p > 0.05$.

Discusión General

El presente trabajo se diseñó con el propósito de evaluar el efecto de la historia de reforzamiento sobre el nivel de renovación, para lo cual se empleó un diseño de renovación ABA. Los resultados de los Experimentos 1 y 2 son consistentes y muestran que el nivel de renovación observado en la fase de prueba depende de la tasa de reforzamiento empleada en la fase de Ajuste. Estos hallazgos son consistentes también con otros resultados reportados en la literatura, incluyendo otros experimentos realizados en nuestro laboratorio. Por ejemplo, Gaona (2014) realizó un experimento cuyo propósito fue observar los efectos de la disminución de la tasa de reforzamiento en la renovación de respuestas instrumentales en un procedimiento de programas de reforzamiento concurrentes, utilizando un diseño de renovación ABA. Utilizó dos grupos de ratas, el primero fue reforzado en la palanca blanco con el 90% de los reforzadores mientras que el otro grupo fue reforzado con el 50% de los reforzadores en dicha palanca en el contexto A. Durante las últimas tres sesiones de adquisición se disminuyó la densidad de reforzamiento al 30% en ambos grupos. En la fase de extinción la palanca blanco dejó de ser reforzada en ambos grupos mientras que la palanca alternativa fue reforzada con un IV 240 s en el contexto B. Finalmente, en la fase de prueba permanecieron las condiciones de extinción y ambos grupos regresaron al contexto A. Se encontró atenuación de la renovación en ambos grupos, lo que sugiere que el cambio en la densidad de reforzamiento durante la fase de adquisición afectó la tasa de respuestas observada durante la prueba. Este resultado concuerda con los resultados obtenidos en los presentes experimentos.

De acuerdo con Bouton et al. (2014) la respuesta instrumental no depende solo del cambio de contexto ni de las asociaciones que se generan en las diferentes fases, sino de las

condiciones que generan conductas dirigidas a metas (e.g. programas de razón o enteramiento de corta duración) o hábitos (e.g. programas de intervalo o entrenamiento de larga duración). Mientras las conductas dirigidas a metas requieren de la representación de una meta o reforzador, los hábitos surgen cuando se presentan estímulos con los que el animal había sido entrenado anteriormente. De acuerdo con este modelo, el contexto adquiere control sobre la respuesta cuando esta se asocia con un estímulo específico, incluso cuando ha sido reforzada con un programa de intervalo o después de periodos largos de entrenamiento, como se revisó en Thraikill & Bouton (2014). Los resultados obtenidos no parecen ajustarse a esta explicación, ya que se observó renovación sólo para el grupo cuya densidad de reforzamiento aumentó en la fase de Ajuste, a pesar de que ambas fases de entrenamiento (i.e. Adquisición y Ajuste) se asociaron excitatoriamente al mismo contexto A. Estos resultados sugieren que, además del contexto, existe otro componente capaz de controlar la renovación de respuestas instrumentales. Por otro lado, si el contexto funciona como configurador de ocasión, se observará renovación en una situación específica, ya que el contexto únicamente modularía asociaciones específicas entre los estímulos (i.e. contexto) y una consecuencia en particular, ocasionando que el animal responda de forma específica en una situación específica. Los resultados obtenidos parecen indicar que el contexto actúa modulando asociaciones entre la respuesta y un reforzador en específico, sin embargo el diseño del presente experimento no permite llegar a estas conclusiones, ya que sería necesario un arreglo donde el animal aprenda dos diferentes asociaciones R-C en dos contextos específicos por lo que sería interesante probar esta teoría en futuras investigaciones.

Por otro lado, la TMC también puede explicar estos resultados. En términos de este modelo el contexto de Ajuste se asocia con una alta o baja densidad de reforzadores en la respuesta blanco, lo cual determina qué tan resistente será esa respuesta a la extinción y, en consecuencia, si habrá renovación o no de dicha respuesta (Nevin & Grace, 2010). A diferencia del Modelo de Renovación Instrumental de Bouton (2014), la TMC es capaz de explicar la renovación tomando en cuenta los cambios de la tasa de reforzamiento que se dan entre las distintas fases del entrenamiento (i.e. Adquisición y Ajuste). Para el grupo 30%-90%, la tasa de reforzamiento de línea base (r) para la palanca blanco es baja, lo que ocasiona que el animal emita respuestas a una tasa baja (B_0) y durante Ajuste se incrementa la densidad de reforzamiento, lo que ocasiona que la tasa de respuestas incremente (B_t). Conforme transcurren las sesiones de extinción (t), se interrumpe la contingencia entre la respuesta y el reforzador para la palanca blanco (c), hay una disrupción en la respuesta por el cambio en los estímulos contextuales (τ) y hay un efecto de la suspensión de los reforzadores a lo largo de las sesiones de extinción, es decir, conforme transcurren las sesiones de extinción la respuesta se debilita (d). Al aumentar la densidad de reforzamiento se produce una mayor resistencia al cambio (i.e. 30%-90%), lo que atenúa el efecto de renovación. En ambos experimentos esta predicción se cumple al encontrarse renovación para el grupo 30%-90%. En el caso del grupo 90%-30%, la atenuación en la renovación se explica por el cambio en la densidad de reforzamiento durante la fase de Ajuste, la cual ocasiona que la respuesta presente una menor resistencia al cambio. Este modelo también es capaz de predecir qué tan fuerte será el efecto de renovación mediante el parámetro τ , que mide la disrupción de la respuesta con base en los cambios del contexto. Nevin & Grace (2000) sugieren que la tasa de respuesta en renovación es similar a la tasa de respuestas emitida durante las primeras sesiones de extinción. Por ejemplo, Shahan &

Podlesnik (2009) ajustaron los resultados de su experimento de renovación al modelo y encontraron que los valores de la interrupción ocasionada por el cambio en los estímulos contextuales (τ) en renovación son muy cercanos a la tasa de respuesta de las dos primeras sesiones de extinción (Podlesnik & Shahan, 2010). Esta predicción parece explicar los resultados obtenidos en ambos experimentos.

Con respecto a la fase de Extinción, el uso de dos componentes en el programa de reforzamiento tuvo como objetivo observar si un programa de densidad baja (IV240s) en comparación con extinción producían diferencias en el nivel de renovación, ya que de acuerdo con Bouton (1993) es necesario que exista una asociación inhibitoria entre el contexto y la respuesta para que se produzca la renovación, incluyendo procedimientos de condicionamiento instrumental. Los resultados de ambos experimentos muestran que no hay recuperación de la respuesta ni diferencias en la tasa de respuestas de ambos contextos, lo que indica que el reforzamiento alternativo a tasas bajas no tiene los mismos efectos sobre la respuesta que la extinción.

Es importante mencionar que ambos modelos tienen diferencias y similitudes que impactan de diferente forma en la manera en la que se explica el fenómeno de la renovación instrumental. Por ejemplo, la TMC explica los fenómenos de recuperación tales como la renovación instrumental en términos matemáticos, por lo que las predicciones de este serían en cierto sentido más precisas. Adicionalmente, la TMC considera que todas las fuentes de reforzamiento (i.e. reforzamiento de la palanca blanco y reforzamiento alternativo) afectan la resistencia al cambio de la conducta, lo que resulta útil para modelar procedimientos de programas concurrentes donde distintas fuentes de reforzamiento se encuentran disponibles simultáneamente. En contraste, la teoría de Bouton menciona que las variaciones en la tasa

de reforzamiento no afectan directamente la respuesta, ya que el reforzador se considera un estímulo contextual.

Consistente con la evidencia reportada por Shahan & Podlesnik (2009), en los experimentos presentados se observó que el nivel de renovación depende de la densidad de reforzamiento empleada en la fase de Ajuste, lo cual sugiere que este fenómeno ocurre en diversas situaciones incluyendo procedimientos instrumentales de programas concurrentes. Esto permite trabajar en el desarrollo de modelos animales para el tratamiento de recaídas usando estos procedimientos que simulan las terapias de reforzamiento de otras conductas, donde el sujeto tiene la posibilidad de elegir entre diferentes reforzadores de diferentes valores (e.g. adicción en policonsumidores). Por lo tanto, se sugiere a los terapeutas que incorporen a sus modelos variables como reforzadores recientes, densidad de reforzamiento de las respuestas, estímulos que componen los diferentes contextos, asociaciones recientes entre el contexto y los reforzadores, etc. Asimismo, al tratarse de un modelo de renovación permitiría predecir recaídas de conductas disruptivas por el cambio en el contexto, ya que en general no se pone a un paciente en extinción aislado de estímulos pero sí es factible que se refuercen conductas distintas a la conducta disruptiva.

Referencias

- Aparicio, C. F. & Jiménez, A. (2007) Elección en transición y requisitos de respuesta de cambio en programas concurrentes independientes y dependientes. *Universitas Psychologica*, 6(3), 649-677.
- Bailey, J. T., & Mazur, J. E. (1990). Choice behavior in transition: development of preference for the higher probability of reinforcement. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 53(3), 409–422.
- Bailey, J. T., & Mazur, J. E. (1990). Choice behavior in transition: development of preference for the higher probability of reinforcement. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 53(3), 409–422.
- Balsam, P. D. & Tomie, A. (1985) *Context and Learning*. New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates.
- Bouton, M. E & Bolles, R. (1979b) Role of conditioned contextual stimuli in reinstatement of extinguished fear. *Journal of Experimental Psychology: Animal Behavior*, 5, 368-378.
- Bouton, M. E. & Bolles, R. (1979a) Contextual control of the extinction of conditioned fear. *Learning and Motivation*, 445-466.
- Bouton, M. E. & Ricker, S. (1994) Renewal of extinguished responding in a second context. *Animal Learning and Behavior*, 39, 57-67.
- Bouton, M. E. & Todd, T. P (2014) A fundamental role for the context in instrumental learning and extinction. *Behavioural Processes*, 104, 13-19.

- Bouton, M. E. (1993) Context, Time and Memory Retrieval in the Interference Paradigms of Pavlovian Learning. *Psychological Bulletin*, 114, 80-99.
- Bouton, M. E. (1994) Conditioning, Remembering, and Forgetting. *Journal of Experimental Psychology*, 20, 219-231.
- Bouton, M. E. (2002) Context, Ambiguity, and Unlearning: Sources of Extinction Relapse after Behavioral Extinction. *Biological Psychiatry*, 52, 976-986.
- Bouton, M. E. (2004) Context and behavioral processes in extinction. *Learn Mem*, 11(5), 485-494.
- Bouton, M. E. (2004) Control contextual del aprendizaje. En L. Sánchez-Carrasco & J. Nieto (Eds.), *Tendencias actuales en aprendizaje y memoria* (pp. 59-80). Ciudad de México. Universidad Nacional Autónoma de México.
- 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.
- Bouton, M. E., Winterbauer, N. E. & Todd, T. P. (2012) Relapse processes after the extinction of instrumental learning: Renewal, resurgence and reacquisition. *Behavioral Processes*, 90(1), 130-141.
- Cleland, B. S., Foster, T. M., & Temple, W. (2000) Resurgence: The role of extinction. *Behavioural Processes*, 52, 117-129.
- Chance, P. (1991) *Aprendizaje y Conducta*. México: Manual Moderno.

- Domjan, M. (2010) *Principios de Aprendizaje y Conducta*. México: Wadsworth Cengage learning.
- Doughty, A. H., Reed, P. & Lattal, K. A. (2004) Differential reinstatement predicted by preextinction response rate. *Psychonomic Bulletin & Review*, *11*, 1118-1123.
- Herrnstein, R. J. (1961) Relative and absolute strength of response as a function of frequency of reinforcement. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, *4*(3), 267-272.
- Holland, P.C (1983) Occasion setting in pavlovian feature positive discriminations. En M. L. Commons, R. J. Herrnstein & A. R. Wagner (Eds.), *Quantitative analyses of behavior: Discrimination processes*, *4*, 183-206. New York: Ballinger.
- Mackintosh, N. J. (1975) A theory of attention: Variations in the associability of stimuli with reinforcement. *Psychological Review*, *4*, 276-298.
- Mazur, J. E. (1995) Development of preference and spontaneous recovery in choice behavior with concurrent variable-interval schedules. *Animal Learning & Behavior*, *23*(1), 93-103.
- Mowrer, R. R. & Klein, S. B. (2000) *Handbook of Contemporary Learning Theories*. Psychology Press.
- Parra, E. (2014) Renovación de respuestas instrumentales en programas concurrentes. Tesis (Licenciado en psicología). México, Ciudad de México, Universidad Nacional Autónoma de México, Facultad de Psicología, 2014, 46 p.

- Pavlov, I. P. (1927) *Conditioned Reflexes: An investigation of the psychological activity of the cerebral cortex*. Londres: Oxford University Press.
- Pearce, J. M. & Bouton, M. E. (2001) Theories of Associative Learning in Animals. *Annual Rev. of Psychol.*, 52, 11-139.
- Pearce, J.M. & Hall, G. (1980) A model of Pavlovian learning: Variations in effectiveness of conditioned but not undonditioned stimulus. *Psychological Review*, 87(6), 532-552.
- Podlesnik, C. A. & Shahan, T. A. (2009) Behavioral Momentum and relapse of extinguished operant responding. *Learning and Behavior*, 37(4), 357-364.
- Podlesnik, C. A. & Shahan, T. A. (2010) Extinction, relapse and Behavioral Momentum. *Behavioural Processes*, 84, 400-411.
- Pozo, J. I. (2006) *Teorías Cognitivas del Aprendizaje*. España: Ediciones Morata.
- Rauhut, A.S., Thomas, B. L. & Ayres, J.J. (2001) Treatments that weaken Pavlovian conditioned fear and thwart its renewal in rats: implications for trating human phobias. *Journal of Experimental Psychology: Animal Behavior Processes*, 27, 99-114.
- Rescorla, R. A. & Wagner, A. R. (1972) A theory of Pavlovian conditioning: Variations in the effectiveness of reinforcement and nonreinforcement. En *Classical Conditioning II: Current Research and Theory*, A.H, Black & W.F. (Eds.) Prokasy, pp. 64-99. Nueva York: Appleton Century Crofts.

- Rescorla, R. A. (1988) Pavlovian conditioning it's not what you think it is. *American Psychologist*, 43, 151-160.
- Rescorla, R. A. (1991) Associations of multiple outcomes with an instrumental response. *Journal of Experimental Psychology: Animal Behavior Processes*, 18, 95-104.
- Rescorla, R. A. (1996) Preservation of pavlovian associations through extinction. *Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 50B, 238-252.
- Rescorla, R. A. (1993) Preservation of response-outcome associations through extinction. *Animal Learning and Behavior*, 22, 27-33.
- Rodríguez, J. & Párraga, J. (1982) *Técnicas de Modificación de la Conducta*. España: Universidad de Sevilla.
- Rosas, J.M., García-Gutiérrez, A., Abad, J.F. & Callejas-Aguilera, J. E. (2005) Contexto y recuperación de la información: ¿qué hace que la recuperación de la información sea dependiente de contexto? En *Aprendizaje causal y recuperación de la información*, N.J. Vila & J.M. Rosas (Eds.), pp. 47-61, Jaén: Ediciones del lunar.
- Schunk, D. (1997) *Teorías del aprendizaje*. México: Prentice-Hall.
- Skinner, B. F. (1963) Operant Behavior. *American Psychologist*, 18, 503-515.
- Thorndike (1898) Animal Intelligence: An experimental study of associative processes in animals: *Psychological Monographs: General and Applied*, 2(4), 54-59.

- Thrailkill, E. A. & Bouton, M. E. (2015) Contextual control of instrumental actions and habits. *Journal of Experimental Psychology: Animal Learning and Cognition*, 41, 69-80.
- Todd, T. P. (2013) Mechanisms of renewal after the extinction of instrumental behavior. *Journal of Experimental Psychology: Animal Behavioural Processes*, 39, 193-207.
- Todd, T. P., Vurbic, D. & Bouton, M. E. (2014a) Behavioral and neurobiological mechanisms of extinction in Pavlovian and instrumental learning. *Neurobiology of Learning and Memory*, 108, 52-64.
- Todd, T. P., Vurbic, D. & Bouton, M. E. (2014b) Mechanisms of Renewal after the extinction of discriminated operant behavior. *Journal of Experimental Psychology: Animal Learning and Cognition*, 40, 355-368.
- Todd, T. P., Winterbauer, N. E. & Bouton, M. E. (2012a) Contextual control of appetite. Renewal of inhibited food-seeking behavior in sated rats after extinction. *Appetite*, 58, 484-489.
- Todd, T. P., Winterbauer, N. E. & Bouton, M. E. (2012b) Effects of the amount of acquisition and contextual generalization of the renewal of instrumental behavior after extinction. *Learning & Behavior*, 40, 145-157.
- Pineño, O. & Miller, R. R. (2004) Signaling a change in cue–outcome relations in human associative learning. *Learning & Behavior*, 32, 360-375
- Rescorla, R. A. (2007) Renewal after overexpectation. *Learning & Behavior*, 35, 19-26.

Anexos

Anexo A

Estadísticos descriptivos de la RI del Grupo 30%-90% por sesión del experimento I

Sesión	Media	Mínimo	Máximo	Desviación estándar	Error estándar
A1	4.85	0	10	2.99	0.86
A2	5.46	0	10.76	3.02	0.87
A3	5.88	1.8	14.33	3.52	1.01
A4	5.41	3.2	11.76	2.65	0.76
A5	12.78	3.86	30.7	7.38	2.13
A6	18.05	8.5	40.36	9.23	2.66
A7	18.18	9.9	43.43	8.67	2.5
E1	9.06	3.23	18.63	4.27	1.23
E2	7.25	3.43	16.26	3.89	1.12
E3	6.39	2.13	14.53	4.07	1.17
E4	4.68	1	15.53	3.78	1.09
E5	3.28	0.73	10.66	2.53	0.73
A	6.23	3.33	11.1	2.28	0.66
B	2.5	0.13	9.1	2.64	0.76

Anexo B

Estadísticos descriptivos de la RI del Grupo 90%-30% por sesión del experimento I

Sesión	Media	Mínimo	Máximo	Desviación estándar	Error estándar
A1	4.85	0	10	2.99	0.86
A2	5.46	0	10.76	3.02	0.87
A3	5.88	1.8	14.33	3.52	1.01
A4	5.41	3.2	11.76	2.65	0.76
A5	12.78	3.86	30.7	7.38	2.13
A6	18.05	8.5	40.36	9.23	2.66
A7	18.18	9.9	43.43	8.67	2.5
E1	9.06	3.23	18.63	4.27	1.23
E2	7.25	3.43	16.26	3.89	1.12
E3	6.39	2.13	14.53	7.07	1.17
E4	4.68	1	15.43	3.78	1.09
E5	3.28	0.73	10.66	2.53	0.73
A	6.23	3.33	11.1	2.28	0.66
B	2.5	0.13	9.1	2.64	0.76

Anexo C

Estadísticos descriptivos de la R2 del Grupo 30%-90% por sesión del experimento I

Sesión	Media	Mínimo	Máximo	Desviación estándar	Error estándar
A1	8.57	5.02	20.33	4.02	1.23
A2	11.55	3.2	24.23	5.09	1.47
A3	14.67	7.9	24.73	4.97	1.43
A4	14.36	8.4	23.1	4.02	1.16
A5	7.12	4.86	12.6	2.36	0.68
A6	4.52	2.16	6.36	1.09	0.31
A7	3.39	2.03	6.63	1.33	0.38
E1	6.71	2.76	12.23	2.91	0.84
E2	7.6	2.46	17.7	3.86	1.11
E3	9.43	5.66	18.4	3.55	1.02
E4	8.59	1.8	15.53	3.92	1.13
E5	8.48	4.8	12.76	2.59	0.75
A	10.26	4.9	14.76	3.4	0.98
B	8.39	3.5	16.73	4.02	1.16

Anexo D

Estadísticos descriptivos de la R2 del Grupo 90%-30% por sesión del experimento I

Sesión	Media	Mínimo	Máximo	Desviación estándar	Error estándar
A1	4.47	0.1	8.26	2.28	0.66
A2	4.43	1.73	9.56	2.61	0.75
A3	3.63	1.06	8.56	3.32	0.67
A4	4.45	1.46	18.83	4.62	1.33
A5	7.8	2.73	15.53	3.61	1.04
A6	11.63	2.03	23.93	5.57	1.6
A7	14.39	3.13	25.6	5.81	1.67
E1	9.77	5.26	16.16	3.6	1.04
E2	10.87	4	21.7	4.9	1.41
E3	12.28	5.96	20.53	4.73	1.36
E4	11.53	6.73	24.5	5.28	1.52
E5	10.35	2.6	26.2	6.36	1.83
A	11.91	4.9	26.16	5.68	1.64
B	9.78	5.36	15.33	3.19	0.92

Anexo E*Estadísticos descriptivos de la RI del Grupo 30%-90% por sesión del experimento II*

Sesión	Media	Mínimo	Máximo	Desviación estándar	Error estándar
A1	5.99	2.63	8.9	2.05	0.59
A2	6.69	3.3	10.03	1.93	0.55
A3	6.66	3.2	10.73	2.69	0.77
A4	5.88	3.3	11.2	2.41	0.69
A5	13.84	9.7	21.33	4.89	1.41
A6	18.7	10.5	39.8	8.2	2.36
A7	20.6	10.03	47.4	10.33	2.98
A8	19.21	9.06	31.4	7.52	2.17
E1	10.86	4.9	27.13	5.92	1.71
E2	7.3	3.03	12.9	2.92	0.84
E3	5.46	1.6	10.03	2.84	0.82
E4	3.93	1.3	6.93	1.81	0.52
E5	3.23	0.96	6.23	1.59	0.46
A	6.71	1.3	15.53	4.25	1.22
B	3.3	1.76	4.3	0.86	0.24

Anexo F*Estadísticos descriptivos de la RI del Grupo 90%-30% por sesión del experimento II*

Sesión	Media	Mínimo	Máximo	Desviación estándar	Error estándar
A1	8	1.03	10.36	3	0.86
A2	14.08	3.9	24.86	5.2	1.5
A3	15.9	11.4	20.1	2.81	0.81
A4	15.32	11.1	20.7	2.79	0.8
A5	10.93	7.7	15.06	2.49	0.72
A6	7.79	5.46	13.23	2.09	0.6
A7	7.45	4.43	12.5	2.46	0.71
A8	6.15	2.06	9.5	2.48	0.71
E1	5.44	1.16	11.8	2.59	0.74
E2	4.59	1.43	9.66	2.29	0.66
E3	3.58	0.7	7.26	1.99	0.57
E4	3.06	0.33	4.43	1.13	0.32
E5	2.69	0.83	5.86	1.49	0.43
A	3.25	1.06	4.7	0.94	0.27
B	2.95	0.86	10.1	2.47	0.71

Anexo G

Estadísticos descriptivos de la R2 del Grupo 30%-90% por sesión del experimento II

Sesión	Media	Mínimo	Máximo	Desviación estándar	Error estándar
A1	8.15	2.23	17.5	3.81	1.1
A2	12.22	5.23	20.26	4.56	1.31
A3	13.66	9.73	17.36	2.56	0.74
A4	14.12	9.7	20.66	3.24	0.93
A5	7.49	4.9	11.4	1.97	0.56
A6	3.9	2.13	7.3	1.53	0.44
A7	3.41	0.46	5.8	1.46	0.42
A8	2.6	0.9	5.4	1.2	0.34
E1	4.83	2.93	8.6	1.49	0.43
E2	7.14	2.46	10.66	2.3	0.66
E3	7.53	2.96	12.8	3.05	0.88
E4	7.53	4.56	13.46	2.48	0.71
E5	7.93	4.43	12.8	2.59	0.74
A	9.81	4.03	14.96	2.94	0.84
B	9.2	3.7	13.3	2.97	0.85

Anexo H

Estadísticos descriptivos de la R2 del Grupo 90%-30% por sesión del experimento II

Sesión	Media	Mínimo	Máximo	Desviación estándar	Error estándar
A1	5.11	0.46	9.06	2.34	0.67
A2	3.28	1	5.33	1.32	0.38
A3	3.31	1.23	6.5	1.4	0.4
A4	2.52	1.13	5	1.15	0.3
A5	8.11	3.96	18.53	4.14	1.19
A6	12.42	6.76	17.96	3.24	0.93
A7	13.06	7.06	19.63	3.69	1.06
A8	14.2	8.3	19.33	3.71	1.07
E1	9.56	5.1	13.63	2.85	0.82
E2	9.64	5.23	13.5	2.59	0.74
E3	8.6	4.6	13.3	2.82	0.81
E4	9.05	3.46	14.66	3.43	0.99
E5	8.97	5	12.56	2.05	0.59
A	10.09	6.2	13.66	2.82	0.81
B	8.77	5.03	12.63	2.66	0.76