



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

PROGRAMA DE MAESTRÍA Y DOCTORADO EN PSICOLOGÍA

ANÁLISIS EXPERIMENTAL DEL COMPORTAMIENTO

Restablecimiento de Respuestas Instrumentales Selectivo de la Consecuencia

T E S I S

Que para obtener el grado de:

DOCTOR EN PSICOLOGÍA

P r e s e n t a :

LIVIA SÁNCHEZ CARRASCO

Jurado de Examen de Grado
Director: Dr. Javier Nieto Gutiérrez
Comité: Dr. Florente López Rodríguez
Dr. Carlos Bruner Iturbide
Dr. Javier Vila Carranza
Dr. Carlos F. Aparicio Naranjo
Dr. Arturo Bouzas Riaño
Dra. Rosalva Cabrera Castañón

Esta tesis fue financiada por el proyecto CONACYT 40849-H,
así como por la beca CONACYT 158844



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

Agradecimientos

A los miembros del comité tutorial: Dr. Javier Nieto Gutiérrez, Dr. Florente López Rodríguez, Dr. Carlos Bruner Iturbide, Dr. Javier Vila Carranza, Dr. Carlos F. Aparicio Naranjo, Dr. Arturo Bouzas Riaño y Dra. Rosalva Cabrera Castañón, por el tiempo que dedicaron a la revisión del presente trabajo, así como por sus atinados comentarios.

Índice

RESUMEN	2
INTRODUCCIÓN	3
1. RECUPERACIÓN ESPONTÁNEA	6
2. RENOVACIÓN CONTEXTUAL	7
3. RESTABLECIMIENTO.....	8
I. <i>Teorías no asociativas</i>	10
a. El reforzador como estímulo discriminativo	10
b. Modelo de memoria de eventos.....	11
II. <i>Teorías asociativas</i>	13
a. Modelo de Rescorla-Wagner.....	14
b. Modelo de interferencia.....	14
c. Modelo de condicionamiento mediado.....	17
4. APRENDIZAJE SOBRE LAS CONSECUENCIAS.	20
5. RESTABLECIMIENTO DE RESPUESTAS SELECTIVO DE LA CONSECUENCIA.....	22
EXPERIMENTO 1	25
MÉTODO	26
<i>Sujetos</i>	26
<i>Aparatos</i>	26
<i>Procedimiento</i>	27
RESULTADOS Y DISCUSIÓN	29
EXPERIMENTO 2	40
MÉTODO	41
<i>Sujetos</i>	41
<i>Aparatos</i>	41
<i>Procedimiento</i>	42
RESULTADOS Y DISCUSIÓN	44
EXPERIMENTO 3	49
MÉTODO	51
<i>Sujetos y Aparatos</i>	51
<i>Procedimiento</i>	51
RESULTADOS Y DISCUSIÓN	53
DISCUSIÓN GENERAL	58
REFERENCIAS	68

Resumen

Se conoce como *restablecimiento* de respuestas instrumentales a la recuperación de las respuestas extinguidas que resulta de la entrega de alimento gratuito. Se diseñaron tres experimentos con el propósito de evaluar el restablecimiento de respuestas instrumentales y si éste es selectivo de la consecuencia empleada durante el entrenamiento. En el Experimento 1 se evaluó el restablecimiento de secuencias de dos respuestas. Los resultados no permitieron ampliar los hallazgos de restablecimiento a estos procedimientos. En los Experimentos 2 y 3 se entrenó la emisión de dos diferentes respuestas, cada una asociada a una consecuencia diferente. Los resultados de estos experimentos confirman los hallazgos reportados en la literatura que muestran restablecimiento de respuestas instrumentales cuando se reexpone a los sujetos al reforzador empleado durante el condicionamiento. Además, muestran que la reexposición a la consecuencia utilizada en el entrenamiento restablece selectivamente la respuesta asociada a ésta. Se analizan los resultados en términos de las diferentes teorías del restablecimiento y se discute su afinidad con las predicciones de las teorías no asociativas.

Palabras clave: Reestablecimiento, respuesta instrumental, reforzador, extinción, ratas

Los procedimientos de condicionamiento utilizados en el estudio de la conducta son: el condicionamiento clásico o Pavloviano y el condicionamiento instrumental u operante. En el primero, se empareja un estímulo condicional (EC) con un estímulo incondicional (EI) y en el segundo, la emisión de una respuesta (R) es seguida por una consecuencia (C). Los estudiosos de la conducta han utilizado estos procedimientos para analizar las variables independientes de las cuales resulta el comportamiento, así como las relaciones funcionales existentes entre éste y los eventos ambientales (e.g. Skinner, 1950). Por otro lado, los teóricos del aprendizaje asociativo emplean los mismos procedimientos para determinar los mecanismos cognitivos que subyacen al cambio conductual (e.g. Dickinson, 1980; Hall, 2002).

Desde la perspectiva del aprendizaje asociativo, los cambios conductuales observados durante el condicionamiento se consideran resultado de la actividad del sistema nervioso, que algunos autores denominan sistema nervioso conceptual (Hall, 2002). Este sistema está compuesto de unidades que establecen asociaciones entre sí y la fuerza de éstas modula la expresión del comportamiento. En consecuencia, las investigaciones desarrolladas en esta área emplean los procedimientos de condicionamiento para analizar los mecanismos que subyacen al aprendizaje. Así, por ejemplo, después de emparejar repetidamente un EC con un EI, se observa un incremento en la probabilidad de ocurrencia de la respuesta condicional (RC) ante la sola presentación del EC. De igual forma, cuando una respuesta instrumental es seguida por un reforzador, su probabilidad de ocurrencia aumenta; si las condiciones experimentales se mantienen constantes y se omite la presentación del EI o el reforzador, se observa un decremento en la probabilidad de ocurrencia de la respuesta, que se conoce como extinción. Desde los trabajos pioneros de

Pavlov (1927) y Konorski (1948) entre otros, los teóricos del aprendizaje han intentado determinar los mecanismos asociativos que subyacen al aprendizaje, la extinción, la inhibición latente, entre otros. En particular, los estudios sobre la extinción pretenden determinar los mecanismos responsables de la reducción en la respuesta (Rescorla, 2001).

Extinción

Actualmente, existen al menos dos grupos de teorías que pretenden describir los mecanismos causantes de la *extinción*. El primer grupo asume que el decremento en la respuesta resulta de la ruptura o disminución en la fuerza de las asociaciones EC-EI o R-C establecidas en el condicionamiento (e.g. Estes, 1950; Bush y Mosteller, 1951; Rescorla y Wagner, 1972). El segundo grupo supone que las asociaciones establecidas durante el condicionamiento prevalecen en la extinción, sin embargo, éstas compiten con las asociaciones inhibitorias establecidas en la extinción (e.g. Pavlov, 1927; Konorski, 1948; Rescorla, 1979).

Existen dos clases de evidencia que sustentan la idea de que las asociaciones establecidas en el condicionamiento se preservan durante la extinción. La primera proviene de experimentos que muestran sensibilidad de las respuestas extinguidas a procedimientos de devaluación de la consecuencia. En estos experimentos, se asume que las asociaciones R-C o EC-EI adquiridas en el condicionamiento incluyen información sobre la calidad de la consecuencia. Así cuando se emite la respuesta instrumental o se presenta el EC, se activa la representación de la consecuencia. Cuando se desea evaluar la condición de las asociaciones EC-EI o R-C, establecidas en el condicionamiento, se realiza una manipulación motivacional que consiste en devaluar la consecuencia (Rescorla, 1993, 1996b, 1996a).

En un experimento de condicionamiento instrumental, Rescorla (Experimento 3, 1993) evaluó el efecto de la extinción sobre las asociaciones establecidas durante el condicionamiento. Entrenó a diez y seis ratas a emitir cuatro diferentes respuestas (presionar una palanca, jalar una cadena, empujar una tecla y jalar una manivela) para recibir comida (*pellets* de purina) o sucrosa líquida como reforzador. En la primera fase, se entrenó en días alternados la emisión de dos posibles pares de respuesta (i.e. palanca-cadena y tecla-manivela). Cada día, se condujeron dos sesiones diarias y la emisión de alguna de las respuestas se reforzó utilizando un programa de Intervalo Variable (IV) 60 s. Así, por ejemplo, en la primera sesión del primer día se reforzó la respuesta de palanqueo con sucrosa líquida, mientras que en la segunda sesión se utilizaron *pellets* de purina para reforzar la respuesta de jalar la cadena. Al día siguiente, se entrenaron las respuestas del segundo par bajo un programa de IV 60s, en la primera sesión se reforzó con sucrosa líquida la respuesta de jalar la manivela y en la segunda se utilizó purina para reforzar la respuesta de empujar la tecla. Al finalizar la primera fase, los sujetos habían recibido cinco sesiones de entrenamiento de 20 min, con cada una de las cuatro posibles respuestas.

En la segunda fase, que estuvo vigente durante cinco sesiones, se extinguió una de las respuestas de cada uno de los pares entrenados en la fase anterior. En la tercera fase, se empleó un procedimiento idéntico al de la Fase 1 para reentrenar la emisión de las cuatro respuestas en dos sesiones y se utilizó *policosa* (polímero de la glucosa) como reforzador. En la cuarta fase, se retiraron los operandos de las cámaras de condicionamiento y, en ciclos de dos sesiones, uno de los dos reforzadores (purina o sucrosa) empleados en la primera fase se emparejó con la aplicación de 5-ml/kg (0.6M) de Cloruro de Litio (LiCl). Finalmente, en la fase de prueba se expuso a los sujetos a dos sesiones de extinción de 10 min cada una. En la primera sesión, se registró el número de respuestas a la palanca y a la

cadena; mientras que en la segunda sesión, se registraron las respuestas a la manivela y a la tecla.

Los resultados de la fase de prueba mostraron una reducción en el número de respuestas al *manipulandum* asociado al reforzador devaluado con el LiCl y las respuestas extinguidas como las no extinguidas fueron igualmente sensibles a dicho efecto. Los hallazgos de Rescorla muestran que aún cuando la extinción produce un decremento en la frecuencia de emisión de las respuestas esto no afecta la sensibilidad del organismo a la devaluación del reforzador, lo cual sugiere que las asociaciones R-C prevalecen después de la extinción (v. Rescorla, 1996b, 1996a).

La segunda línea de evidencia que sustenta la idea de que las asociaciones establecidas durante el condicionamiento no se destruyen totalmente durante la extinción, proviene de estudios que muestran la recuperación de respuestas extinguidas (*i.e.* condicionadas o instrumentales) a través de fenómenos como la recuperación espontánea, la renovación contextual y el restablecimiento. El estudio de estos fenómenos ha permitido analizar los mecanismos que subyacen a la inhibición de la respuesta durante la extinción, así como el proceso responsable de su recuperación posterior.

1. Recuperación espontánea

Pavlov (1927) reportó un experimento en el que durante varios ensayos emparejó un EC (sonido de un metrónomo) con un EI (comida) hasta que se estableció la RC de salivación. Posteriormente, implementó un procedimiento de extinción en el cual presentó el EC, sin el EI, hasta que la respuesta de salivación se redujo a niveles cercanos a cero (0 ml de saliva). Después de transcurrido un período de descanso de 2 h reexpuso a los sujetos al EC y observó un incremento en la RC de salivación, conocido como recuperación espontánea.

En un estudio posterior, Ellson (1938) mostró la recuperación espontánea de respuestas instrumentales, para ello entrenó a un grupo de ratas a presionar una palanca para obtener alimento, 24 h después las sometió a un procedimiento de extinción hasta que no se registraron respuestas a la palanca durante 5 min consecutivos. Posteriormente, introdujo un periodo de descanso que varió de 5 min a 3 h, durante el cual mantuvo a los sujetos en su jaula habitación. Finalmente, regresó a los sujetos a las cámaras de condicionamiento donde continuó la extinción por una sesión y observó un incremento (*i.e.* recuperación espontánea) en la tasa de respuestas a la palanca que fue mayor para las que descansaron 3 h que para las que descansaron 5 min. Este hallazgo es consistente con la evidencia reportada en diversos estudios que muestran mayor recuperación de la respuesta extinguida conforme aumenta la duración del periodo de descanso (e.g. Ellson, 1938; Keller y Schoenfeld, 1950; Bouton y Bolles, 1979a; Robbins, 1990; Rescorla, 1996c; Devenport, 1998; c.f. Alvarado, Jara, Vila y Rosas, 2006).

2. *Renovación Contextual*

Otro procedimientos que permite observar la reaparición de las respuestas extinguidas es el de *renovación contextual*, que ha sido ampliamente estudiado por Bouton y colaboradores (Bouton y Bolles, 1979a; Bouton y Swartzentruber, 1989; Bouton, 1991, 1994a; Bouton y Ricker, 1994; Rosas y Bouton, 1998). En la renovación contextual la recuperación de la respuesta se observa cuando se expone al sujeto a un contexto de estímulos diferente del empleado en la fase de extinción. En los experimentos con animales no humanos, los cambios en el contexto se hacen modificando la cámara experimental ya sea pintando de diferente colores las paredes, añadiendo aromas distintivos, alterando las dimensiones de la caja o bien aumentando el diámetro de las rejillas que constituyen el piso. Entonces, si se entrena la emisión de una respuesta en un contexto A, y ésta se

extingue en un contexto B, la continuación de la extinción en el contexto A resulta en un incremento de la frecuencia de ocurrencia de la respuesta extinguida, que se conoce como renovación contextual. La renovación de respuestas se ha observado también cuando la prueba se lleva a cabo en un contexto diferente al empleado durante el condicionamiento y la extinción (Bouton y Bolles, 1979a; Bouton y Swartzentruber, 1986). Así como cuando la adquisición y la extinción, se realizan en el mismo contexto mientras la prueba se realiza en un contexto nuevo (Bouton y Ricker, 1994).

La renovación contextual ha mostrado ser un hallazgo generalizable a diferentes procedimientos de condicionamiento y se ha reportado empleando procedimientos de supresión condicionada (Bouton y Bolles, 1979a; Bouton y Bolles, 1979b; Bouton y King, 1983), condicionamiento clásico apetitivo (Bouton y Peck, 1989), condicionamiento instrumental (Nakajima, Tanaka, Urushihara y Imada, 2000), condicionamiento de aversión a sabores (Archer, Sjoden, Nilsson y Carter, 1979) y en diversas tareas con sujetos humanos (Paredes-Olay y Rosas, 1999; García-Gutiérrez y Rosas, 2003b). Además, se ha encontrado renovación cuando el contexto de extinción lo proporcionan estímulos interoceptivos como drogas (Bouton, Kenney y Rosengard, 1990) o estrés (Ahlers y Richardson, 1985).

3. *Restablecimiento*

El *restablecimiento* es otro procedimiento que permite observar la reaparición de respuestas extinguidas y consta de tres fases. En la primera fase, se entrena una RC o instrumental, en la segunda fase se extingue la respuesta previamente condicionada y, en la última fase, los sujetos son expuestos en forma no contingente al EI o reforzador empleado durante la primera fase. La prueba de restablecimiento consiste en evaluar la RC ante el EC, o la frecuencia de emisión de la respuesta instrumental ante el *manipulandum*. Esto se

hace de dos maneras: en una se reexpone al sujeto al EI o reforzador en la misma sesión (Reid, 1968; Rescorla y Skucy, 1969; Franks y Lattal, 1976; Doughty, Reed y Lattal, 2004) y en la otra se expone al sujeto al EC o al *manipulandum* 24 h después de la reexposición al EI o al reforzador (Rescorla y Heth, 1975; Rescorla y Cunningham, 1978; Bouton y Bolles, 1979b; Baker, Steinwald y Bouton, 1991). En los dos casos, cuando la sesión de prueba se compara con la sesión de extinción previa, los resultados muestran un incremento en la RC o en la frecuencia de respuesta instrumental. Aunque es posible suponer que la realización simultánea de la prueba de restablecimiento y la reexposición al EI o reforzador resulta en el incremento en la respuesta por el reforzamiento accidental, no existe evidencia que indique que, en este procedimiento, el restablecimiento sea diferente al que se observa cuando la prueba se realiza 24h después de reexponer a los sujetos al EI o reforzador.

Los resultados sobre restablecimiento de respuestas han mostrado que no existe una relación sistemática entre el número de sesiones de extinción y la frecuencia de emisión de la respuesta durante la fase de prueba (vid. Rescorla y Skucy, 1969; Franks y Lattal, 1976). También se ha mostrado que el restablecimiento de la respuesta es una función creciente del número de sesiones de condicionamiento (Uhl, 1973) y de la tasa de respuestas registrada en la última sesión de condicionamiento (Franks y Lattal, 1976; Doughty et al., 2004).

El estudio de los fenómenos de recuperación de respuestas refleja el interés en determinar los factores que modulan la extinción y la reaparición de respuestas; así como, los mecanismos asociativos involucrados en estos procesos. Debido a que el principal objetivo de esta tesis es contribuir a un mejor entendimiento del restablecimiento de respuestas, es indispensable reseñar los principales modelos y evidencia disponible a la fecha. Por consiguiente, a continuación se describen las principales teorías y modelos que

explican este fenómeno y que se clasifican en dos grandes grupos: teorías no asociativas y asociativas.

I. Teorías no asociativas

Las teorías no asociativas explican el restablecimiento como producto de las propiedades discriminativas que el reforzador adquiere durante el condicionamiento (e.g. Skinner, 1938; Reid, 1968; Franks y Lattal, 1976; Doughty et al., 2004); o sugiriendo que la representación del EI o reforzador se recupera después de degradarse durante la extinción, independientemente de su asociación con la representación del EC (e.g. Rescorla y Skucy, 1969; Rescorla y Heth, 1975; Rescorla y Cunningham, 1977, 1978).

a. El reforzador como estímulo discriminativo

Skinner (1938) sugirió que durante el condicionamiento, el reforzador no sólo selecciona o fortalece la respuesta que le precede, sino también adquiere control, como estímulo discriminativo, sobre la ejecución de la respuesta reforzada. Esta función discriminativa persiste durante la extinción y controla la emisión de la respuesta, por tanto, el restablecimiento de la respuesta se interpreta como resultado de la función discriminativa del reforzador durante la fase de prueba. Por ejemplo, Franks y Lattal (1976) diseñaron un experimento para evaluar las propiedades de estímulo discriminativo del reforzador, para ello entrenaron a tres ratas a presionar una palanca para obtener alimento. El experimento constó de tres fases, en la primera fase se reforzó la respuesta de presión a la palanca bajo uno de dos posibles programas: Razón Variable (RV) 20 o Reforzamiento Diferencial de Tasas Bajas (RDB) 30 s. En la segunda fase, se implementó un procedimiento de extinción hasta que los sujetos palanquearan en 25 o menos ocasiones por cinco sesiones consecutivas de 60 min. En la tercera fase, durante 4 sesiones, se entregó alimento de acuerdo a un programa de Tiempo Fijo (TF) 30 s. Esta secuencia de entrenamiento se

repitió en cuatro ocasiones alternando los programas de reforzamiento RV 20 y RDB 30 s empleados en la primera fase.

Los resultados mostraron que la introducción del programa de TF, después de la extinción, produjo un incremento mayor en la tasa de respuestas cuando el programa precedente fue un RV 20 que un RDB 30 s. Sin embargo, en ambos casos, el reforzador funcionó como un estímulo discriminativo al controlar la tasa de respuestas condicionada durante la fase de reforzamiento inmediatamente anterior. De manera consistente con estos hallazgos, Cruse, Vitulli y Dertke (1966) encontraron que diferentes tipos de reforzadores (*pellets* estándar y de sucrosa) funcionan como estímulos discriminativos controlando la tasa de respuestas en programas múltiples Razón Fija (RF)- Intervalo Fijo (IF).

b. Modelo de memoria de eventos.

El *modelo de memoria de eventos* propuesto por Rescorla (1974b), sugiere que durante el condicionamiento se establece una asociación entre la representación del EC y del EI, y que la emisión de la RC depende tanto de la fuerza de las asociaciones, como del nivel de activación del recuerdo de cada uno de los estímulos. Durante la extinción, el decremento en la respuesta refleja un cambio en la fuerza de la asociación EC-EI y un deterioro en el recuerdo del EI. Así, la presentación del EI o consecuencia, en la fase de restablecimiento, reactiva su representación provocando un incremento en la RC o en la respuesta instrumental.

Para contrastar los modelos no asociativos del restablecimiento, Rescorla y Heth (1975) entrenaron a cuatro grupos de ratas (E-R, E-NR, C-R y C-NR) en un procedimiento de supresión condicionada (Estes y Skinner, 1941). Durante cinco sesiones de entrenamiento, se reforzó la respuesta de palanqueo bajo un programa de IV 2 min. En la fase de condicionamiento, el programa de reforzamiento de IV 2 min continuó por otras dos

sesiones en las que los grupos E-R y E-NR recibieron un ensayo diario en el que un tono precedió a una descarga eléctrica, en tanto que, los grupos C-R y C-NR recibieron la presentación de la descarga 8 min antes de la introducción del tono. En la fase de extinción, durante cinco sesiones se expuso a los sujetos a 4 ensayos diarios con el tono sólo. En la fase de reexposición al EI, se presentó a los grupos E-R y C-R una luz seguida por la descarga, mientras los sujetos del grupo E-NR y C-NR solamente recibieron la presentación de la luz. Finalmente, 24 h después se llevó a cabo la prueba de restablecimiento en la cual se presentó el tono sólo en 4 ensayos.

Los resultados mostraron que al finalizar la fase de condicionamiento los grupos E-R y E-NR suprimieron la respuesta de palanqueo ante el tono (índice de supresión cercano a cero), en tanto que al final de la extinción todos los grupos mostraron un índice de supresión de 0.5. El resultado de principal interés fue que durante la fase de prueba sólo el grupo E-R mostró restablecimiento de la respuesta de supresión cuando se presentó nuevamente el tono. Con base en estos resultados Rescorla y Heth (1975) concluyeron que el restablecimiento de la respuesta de supresión observado en este experimento no se puede explicar con base en las propiedades discriminativas del EI, ya que el efecto prevaleció 24 h después de la reexposición al EI.

En un segundo experimento, Rescorla y Heth (1975) evaluaron el efecto de las señales contextuales y de la reactivación del recuerdo del EI sobre el restablecimiento de la RC. Entrenaron a cuatro grupos de ratas en un experimento de supresión condicionada de la respuesta de palanqueo. Las fases de condicionamiento y extinción fueron idénticas a las descritas en el experimento previo, pero para reducir el condicionamiento contextual, la reexposición al EI se realizó en una cámara de condicionamiento diferente a la empleada durante la adquisición y la extinción. Esta cámara de condicionamiento no tenía palancas,

ni receptáculo de alimento. Durante esta fase los sujetos de cada grupo recibieron dos ensayos de condicionamiento, el grupo L+ recibió la presentación de una luz seguida por la descarga, el grupo + se expuso a la descarga sin que ésta fuera precedida por algún estímulo, los sujetos del grupo L recibieron la presentación de la luz y los sujetos del grupo C no se expusieron a la presentación de ningún estímulo durante esta sesión. Finalmente, la fase de prueba con el EC (tono), se realizó en el contexto en el que se llevó a cabo el condicionamiento de supresión y la extinción. Los resultados de esta fase mostraron restablecimiento de la respuesta de supresión en los grupos L+ y +, por lo que, Rescorla y Heth (1975) concluyeron que las señales contextuales no son el principal determinante del restablecimiento. Estos hallazgos y otros más reportados en la literatura (Rescorla y Cunningham, 1977, 1978; c.f. Kasrow, Schachtman, Cacherio y Miller, 1984) llevaron a Rescorla y colaboradores a sugerir que la representación del EI se deteriora como resultado de la extinción. Sin embargo, propusieron que es posible recuperar el recuerdo del EI cuando: (1) se reexpone al sujeto al EI independientemente de si es señalado o no por otro estímulo, (2) cuando se permite que transcurra el tiempo, (3) cuando se reexpone al sujeto a un EI diferente del empleado durante el condicionamiento (ej. claxon en lugar de descarga, Nieto, 1984). No obstante, los estudios de Reid (1968), con procedimientos de condicionamiento instrumental, mostraron que el restablecimiento de la respuesta sólo ocurre cuando se reexpone al sujeto al mismo reforzador que se utilizó en el condicionamiento; cuando otros estímulos como golpes en la caja, la presentación de una luz o un tono sustituyen al reforzador original, no se observa el restablecimiento de la respuesta instrumental.

II. Teorías asociativas

Las *teorías asociativas* asumen que durante la extinción (Bouton, 1993) o la reexposición al EI (Rescorla y Wagner, 1972; Westbrook, Iordanova, McNally, Richardson y Harris, 2002) se establecen nuevas asociaciones, de las que depende el restablecimiento de la respuesta extinguida.

a. Modelo de Rescorla-Wagner.

El modelo de Rescorla y Wagner (1972) propone que como resultado de la extinción, la fuerza de las asociaciones establecidas durante el condicionamiento decae a valores cercanos a cero, por ello, la RC sólo se recupera sólo cuando hay un nuevo entrenamiento. Este modelo supone que al reexponer a los sujetos al EI se establece una nueva asociación Contexto-EI que suma su fuerza a la de la asociación EC-EI durante la prueba de restablecimiento (Bouton y Bolles, 1979b). Por tanto, la recuperación de la RC debe ocurrir solamente cuando se presenta el EC en el contexto condicionado, sin embargo, hay evidencia que muestra el restablecimiento de la RC cuando el contexto de reexposición al EI es diferente del contexto de prueba (Rescorla, 1973, 1974a; Rescorla y Heth, 1975; Rescorla y Cunningham, 1977; Bouton y Bolles, 1979b; Schachtman, Brown y Miller, 1985). De igual forma, el modelo de Rescorla y Wagner (1972) no explica hallazgos reportados por Bouton (1984) en los que el efecto de sumación se observa únicamente cuando se utiliza un EC extinguido. Por lo tanto, las predicciones del modelo de Rescorla y Wagner (1972) no son consistentes con la evidencia de restablecimiento cuando el contexto de reexposición al EI y el de prueba son diferentes, ni que el efecto de sumación sólo se observe con un EC extinguido (vid. Miller, Barnet y Grahame, 1995)

b. *Modelo de interferencia*

El modelo de interferencia propuesto por Bouton (1991; 1993) supone que durante el condicionamiento se forma una asociación excitatoria entre la representación del EC y la representación del EI. De manera similar, cuando se extingue la RC el sujeto adquiere una nueva asociación inhibitoria entre la representación del EC y del EI, sin que la asociación excitatoria establecida durante el condicionamiento se debilite. Así, como resultado del reforzamiento y la extinción, el EC se convierte en un estímulo ambiguo y la frecuencia con la que el sujeto emite la RC depende de la asociación que se recuerda mejor en el momento de la prueba. Cuando el EC se vuelve ambiguo, como resultado del condicionamiento y la extinción, los sujetos procesan la información relacionada con el contexto y éste adquiere la capacidad de modular la emisión de la respuesta. De este modo, cuando se activa simultáneamente la representación del contexto con la asociación inhibitoria (EC-no EI) se observa una ejecución similar a la de extinción. Por otro lado, cuando la representación del contexto está inactiva se observa una ejecución semejante a la de adquisición, es decir, hay un incremento en el número de respuestas. Desde la perspectiva de este modelo, el restablecimiento ocurre porque la reexposición al EI después de la extinción condiciona el contexto, haciendo que el contexto de prueba se perciba como diferente al contexto de extinción. La evidencia que sustentan esta interpretación muestran que el restablecimiento depende crucialmente de que la prueba se realice en el mismo contexto de reexposición al EI (e.g. Bouton y Bolles, 1979b; Bouton y King, 1983; Bouton, 1984; Bouton y Peck, 1989; Bouton y Swartzentruber, 1989). Por ejemplo, Bouton y Peck (1989) realizaron un experimento en el que expusieron a tres grupos de ratas (Igual, Diferente y No-R) a una sesión de condicionamiento de la respuesta apetitiva de aproximación al comedero. En cada sesión un tono se emparejó con un *pellet* en 40 ensayos. Posteriormente, se extinguió la

respuesta apetitiva presentando el tono solo. En la fase de reexposición al EI, el grupo Igual recibió alimento gratuito en el contexto en el cual se realizaría la prueba y el grupo Diferente lo recibió en un contexto distinto al que se emplearía durante la prueba. Por otro lado, la mitad de los sujetos en grupo No-R se expuso al contexto de prueba y la otra mitad al contexto alterno, ninguno de ellos recibió alimento gratuito en esta fase. Finalmente, en la fase de prueba todos los sujetos fueron expuestos al EC y se evaluó la frecuencia con la que se aproximaron al comedero. Aunque, los resultados mostraron restablecimiento de la RC en los grupos Igual y Diferente, el incremento en el número de respuestas fue mayor para el grupo Igual que para el grupo Diferente (cf. Bouton y Bolles, 1979b; Bouton y King, 1983; Bouton, 1984). Considerando estos hallazgos, Bouton concluyó que el restablecimiento depende parcialmente de que la reexposición al EI y la prueba se realicen en el mismo contexto (cf. Rescorla, 1973, 1974a; Rescorla y Heth, 1975; Rescorla y Cunningham, 1977; Schachtman et al., 1985; Westbrook et al., 2002).

Una segunda línea de evidencia que sustenta al modelo de interferencia proviene de experimentos en los que después de la reexposición al EI se extingue el condicionamiento contextual (Bouton y Bolles, 1979b; Baker, 1990). Por ejemplo, Bouton y Bolles (1979b) utilizaron un procedimiento de supresión condicionada, en el cual entrenaron a cuatro grupos de ratas (CC, E-0, E-2 y E-6) a presionar una palanca bajo un programa de IV 90 s para obtener alimento. En la primera fase, se expuso a todos los grupos en una sola sesión a 15 emparejamientos tono-descarga eléctrica. En la segunda fase, se presentó el tono sólo en cinco ensayos para cada una de las cuatro sesiones de extinción. Durante la tercera fase, tres de los grupos recibieron cuatro descargas no señaladas en el contexto de condicionamiento, mientras el grupo CC se expuso al mismo patrón de descargas en un contexto diferente. Una vez que se reexpuso a los sujetos de cada grupo a la descarga

eléctrica, se inició la extinción del condicionamiento contextual, para ello se sometió a los sujetos a la cámara de condicionamiento sin que se presentara el tono o la descarga. Bouton y Bolles esperaban que este procedimiento extinguiera el condicionamiento al contexto resultado de la reexposición del EI, por lo que variaron sistemáticamente el número de sesiones de extinción como sigue: el grupo E-6 recibió seis sesiones de extinción contextual, el grupo E-2 recibió dos sesiones y los grupos CC y E-0 no recibieron sesiones de extinción. En la fase de prueba se presentó a los sujetos de todos los grupos el tono sólo en cuatro ensayos y se registró el número de presiones a la palanca para calcular el índice de supresión. Los resultados mostraron mayor restablecimiento de la respuesta de supresión en los grupos E-0 y E-2, por lo que Bouton y Bolles concluyeron que el restablecimiento de la RC está controlado por el condicionamiento contextual (c.f. Bouton, 1984). A pesar de que en algunos casos las predicciones del modelo de interferencia no son consistentes con la evidencia, éste ha proporcionado una explicación simple de los mecanismos que subyacen a la recuperación espontánea, la renovación y el restablecimiento (Bouton, 1991, 1993). Así, su utilidad heurística lo ha colocado en el centro de las discusiones en el área, de igual forma ha sido de gran utilidad para el desarrollo de estudios con humanos (Rosas, Vila, Lugo y López, 2001; Vila y Rosas, 2001; García-Gutiérrez y Rosas, 2003a), que sugieren la existencia de un mecanismo común para la renovación y el restablecimiento.

c. Modelo de condicionamiento mediado

Desde la perspectiva del aprendizaje asociativo, el condicionamiento resulta en el establecimiento de asociaciones entre la representación del EC y la representación del EI. De acuerdo con esta idea, después del condicionamiento la representación de EI se activa sólo con la presentación del EC y puede sustituir al EI en diversas funciones (Holland, 1981; Holland y Forbes, 1982; Holland, 1983). Por ejemplo, Holland (1981) entrenó a

cuatro grupos de ratas (TT, TL, LT y BT) en un procedimiento de condicionamiento clásico apetitivo. En la primera fase, las ratas en los grupos TT y TL recibieron cuatro ensayos de un tono asociado con comida y cuatro ensayos con la luz sola; los sujetos en el grupo LT recibieron cuatro emparejamientos luz-comida y cuatro ensayos con el tono solo, y el grupo BT recibió en cuatro ensayos la comida 5 s antes del tono y en otros cuatro la luz sola. Al siguiente día, se realizó una prueba de ingesta de alimento; a los cuatro grupos se les permitió comer libremente de un recipiente con 100 *pellets* y se registró su consumo durante 10 min. En la segunda fase, los grupos TT, LT y BT recibieron un ensayo en el que se presentó el tono seguido por la activación del dispensador de alimento vacío, al finalizar el ensayo se inyectó a cada rata una solución de .3M de LiCl al 0.5%. El grupo TL recibió el mismo tratamiento sólo que en lugar del tono se presentó la luz. Finalmente, se realizó una prueba de ingesta idéntica a la efectuada la sesión previa a la segunda fase y se contrastó el consumo de alimento en las dos pruebas. Los resultados mostraron que en la segunda prueba los sujetos en el grupo TT consumieron un menor número de *pellets*, en tanto que los grupos TL, LT y BT consumieron cantidades similares de *pellets* en las dos pruebas. Holland (1981) concluyó que, en el grupo TT, la presentación del EC (tono) activó la representación del EI (*pellets*), lo cual permitió el establecimiento de una asociación mediada entre la representación de los *pellets* y el malestar provocado por el LiCl.

De acuerdo con la teoría de condicionamiento mediado, el restablecimiento de la RC ocurre porque durante la extinción se forma una asociación entre la representación del contexto y del EC (contexto-EC). Posteriormente, cuando el sujeto se reexpone al EI, el contexto actúa como mediador y la asociación EC-EI se reactiva. Consistentemente, los hallazgos reportados por Westbrook et. al (2002) muestran el restablecimiento de la RC

cuando la prueba se realiza en un contexto diferente al utilizado durante la extinción y la reexposición al EI.

En otro experimento, Westbrook, et. al (2002, Experimento 6) evaluaron directamente si el restablecimiento de la RC resulta del condicionamiento mediado. Dos grupos de ratas recibieron dos sesiones de condicionamiento diarias, cada una en un contexto diferente. Durante estas sesiones de condicionamiento, se exponía a los sujetos a un tono solo en un contexto y a un clicker solo en otro. En la siguiente fase, uno de los contextos se asoció con una descarga eléctrica. Finalmente, en dos sesiones de prueba se evaluó la respuesta de supresión condicionada ante cada uno de los ECs en un tercer contexto. Los resultados mostraron una mayor supresión de la respuesta ante el EC cuyo contexto había sido asociado con la descarga. Este resultado sugiere que las asociaciones contexto-EC (establecida durante la extinción) y contexto-EI (establecida durante la reexposición al EI) permiten que el EC active la representación del EI en un contexto novedoso, sin embargo, los mismos autores en otro estudio encontraron el restablecimiento de la RC cuando el contexto utilizado en la extinción era diferente de los contextos utilizados en la reexposición al EI y en la prueba. Este resultado es incompatible con la teoría de condicionamiento mediado, porque ésta no predice el restablecimiento cuando el contexto de extinción es diferente del contexto de reexposición al EI. Con base en estos hallazgos, los autores concluyeron que el contexto afecta el restablecimiento de la RC en dos formas. Primero, si la extinción ocurre en un contexto, mientras que la reexposición al EI y la prueba ocurren en otro contexto, el restablecimiento es producto de la recuperación de la asociación EC-EI ocasionada por el cambio contextual. Segundo, si la extinción y la reexposición al EI ocurren en el mismo contexto, mientras la prueba se realiza en otro

contexto, entonces el restablecimiento es el resultado del recondicionamiento de la asociación EC-EI mediada por el contexto.

La revisión de las teorías y modelos que pretenden explicar la extinción y el restablecimiento, así como la evidencia que apoya cada uno de ellos muestran claramente diversas inconsistencias en las predicciones. Sin embargo, el estudio de este fenómeno ha sido relevante para los teóricos del aprendizaje porque permite analizar los mecanismos que subyacen a la extinción, así como el papel del EI o reforzador en la recuperación de la respuesta (Colwill, 1994).

4. Aprendizaje sobre las consecuencias.

Por varias décadas, la investigación experimental sobre aprendizaje instrumental ha buscado explicar la forma en que las consecuencias de una conducta – conocidas comúnmente como reforzadores – alteran su probabilidad de ocurrencia. Para atender a esta problemática se deben identificar las condiciones que permiten que ocurra el aprendizaje instrumental, así como los contenidos de éste (e.g. respuestas, estímulos discriminativos y consecuencias) (Rescorla y Holland, 1982; Colwill, 1994) .

Thorndike (1911) propuso que las consecuencias o reforzadores favorecen el establecimiento de asociaciones entre el estímulo (caja problema) y la respuesta, pero no son parte de esta asociación (e.g. Hull, 1943; Guthrie, 1952). Sin embargo, Tolman (1932) sugirió que los sujetos no sólo aprenden a causa del reforzador, sino desarrollan expectativas acerca de éste (e.g. Konorski y Miller, 1937; Mackintosh y Dickinson, 1979; Colwill y Rescorla, 1986; Bouton, 1991, 1993).

Actualmente, existe una gran cantidad de evidencia que sugiere que durante el condicionamiento los organismos adquieren una representación detallada de las consecuencias que tiene su conducta. Por ejemplo, Krieckhaus y Wolf (1968) entrenaron a

dos grupos de ratas privadas de agua a presionar una palanca para obtener solución salina como reforzador. Posteriormente, al grupo experimental se le inyectó formol para ocasionarle un déficit de sal y al control no se le inyectó solución alguna. Después, los dos grupos recibieron una sesión de extinción en la que las presiones a la palanca no fueron reforzadas con solución salina, se observó que las ratas deficientes de sal tuvieron una mayor tasa de respuestas a la palanca que los sujetos del grupo control.

En otro estudio, Colman (1975) entrenó a ratas a presionar una palanca para obtener sucrosa líquida. Después, les permitió consumir libremente una solución de dextrosa. Los resultados obtenidos en una sesión de extinción de la respuesta de palanqueo, mostraron una reducción inicial en la tasa de respuestas a la palanca. Otra serie de experimentos conducidos por Trapold, Overmier y sus colegas (ej. Trapold, 1970; Overmier, Bull y Trapold, 1971; Brodigan y Peterson, 1976; Peterson, Wheeler y Trapold, 1980) mostraron que la discriminación instrumental de diferentes pares E-R se facilita cuando las consecuencias para cada uno de éstos son notoriamente distintas. En conclusión, éstos y otros hallazgos (ej. Capaldi, 1967; Capaldi, Hovancik y Friedman, 1976; Capaldi y Verry, 1981; Escobar, Arcediano y Miller, 2001) han permitido a varios autores (ej. Mackintosh, 1983; Colwill y Rescorla, 1986; Capaldi, 1994) sugerir que las consecuencias no funcionan como simples catalizadores en el establecimiento de las asociaciones E-R, sino que forman parte activa de las asociaciones establecidas durante el condicionamiento. Es decir, los sujetos anticipan de manera precisa si la consecuencia ocurrirá o no, así como sus características. También, se ha sugerido que las consecuencias actúan como un estímulo discriminativo que controla la emisión de la respuesta instrumental. Por ejemplo, Capaldi (1994) propuso que el recuerdo de la consecuencia que un organismo recibió en un ensayo previo (S^N o S^R) adquiere la capacidad de controlar la respuesta instrumental, lo cual es

consistente con la idea de que el restablecimiento de respuestas instrumentales se debe a que durante el condicionamiento el reforzador adquiere propiedades de estímulo discriminativo (e.g. Reid, 1968; Franks y Lattal, 1976; Lieving y Lattal, 2003).

5. *Restablecimiento de respuestas selectivo de la consecuencia.*

En conjunto, los estudios hasta aquí descritos sugieren que los organismos son sensibles al tipo de reforzador o consecuencia que se utiliza durante el entrenamiento, dejando abierta la posibilidad de que el restablecimiento de la respuesta instrumental sea selectivo de esa consecuencia. Este razonamiento representa la oportunidad de evaluar la generalidad de las teorías de restablecimiento. Por un lado, las teorías de interferencia, condicionamiento mediado y memoria de eventos no predicen que el restablecimiento de la respuesta sea selectivo de la consecuencia utilizada durante el condicionamiento; tampoco consideran que para observar restablecimiento sea necesaria una representación detallada del reforzador. Por otro lado, la teoría del reforzador como estímulo discriminativo (Reid, 1968) asume que las consecuencias controlan la respuesta instrumental y predice que el restablecimiento de una respuesta sólo se observará si el sujeto es reexposto al mismo reforzador utilizado en el entrenamiento (cf. García-Gutiérrez y Rosas, 2003a). Esta predicción recibió apoyo empírico de un estudio realizado por Delamater (1997), en el cual, se entrenó a 16 ratas en un procedimiento de condicionamiento apetitivo. En la fase de adquisición, que duró 10 sesiones, se presentaron en diferentes ensayos uno de dos ECs (luz y tono) y cada uno de ellos se emparejó, en forma contrabalanceada, con uno de dos posibles EI (sucrosa líquida o *pellets*). Posteriormente, se implementó un procedimiento de extinción durante el cual se presentaron el tono y la luz en ausencia del EI. Finalmente, en la fase de prueba se presentó a los sujetos, en tres ocasiones, uno de los EIs utilizados en la fase de adquisición (sucrosa líquida o *pellets*) y se evaluó por separado la tasa de

aproximaciones al comedero ante cada EC. Los resultados mostraron un mayor número de aproximaciones al comedero ante el EC cuyo EI se presentó durante la fase de reexposición.

En otro experimento, Colwill (1994) entrenó a ratas a emitir dos respuestas diferentes, presionar una palanca y jalar una cadena, una de ellas producía sucrosa líquida y la otra *pellets* de purina de acuerdo a un diseño contrabalanceado. Posteriormente, extinguió las respuestas a ambos operandos y en una fase de prueba entregó de forma gratuita uno de los reforzadores utilizados en el condicionamiento, mientras registraba la tasa de emisión de ambas respuestas. Los resultados mostraron un incremento en la frecuencia de emisión de la respuesta, que en el entrenamiento produjo el mismo reforzador suministrado en la fase de prueba. Este hallazgo sugiere que en el entrenamiento el reforzador adquirió la función de estímulo discriminativo y que en la fase de prueba controló la emisión de la respuesta.

Los estudios de Colwill (1994) mostraron que el restablecimiento de una respuesta instrumental es selectivo del tipo de reforzador utilizado para entrenar dicha respuesta, y sugieren que la reexposición al reforzador reactiva la asociación R-C. El estudio del restablecimiento de respuestas selectivo de la consecuencia permite comprender la naturaleza del proceso que subyace al restablecimiento de respuestas, así como corroborar que el efecto es específico de la consecuencia empleada durante el entrenamiento. En conclusión, la presente tesis evaluará el restablecimiento selectivo de respuestas instrumentales con diseños experimentales más completos que los utilizados por Collwil (1994). El Experimento 1 evaluó el restablecimiento de secuencias de dos respuestas con el propósito de extender la generalidad del restablecimiento selectivo de la consecuencia a procedimientos de operandos complejas, además de ampliar la evidencia que muestra la

reaparición de secuencias de dos respuestas utilizando diferentes procedimientos (Sánchez-Carrasco y Nieto, 2005; Bachá-Méndez, Reid y Mendoza-Soylovna, 2007). Los Experimentos 2 y 3 utilizaron un procedimiento de operante simple para evaluar el restablecimiento de respuestas instrumentales, así como el efecto de restablecimiento selectivo, con el propósito de replicar y ampliar los hallazgos reportados por Colwill(1994).

Experimento 1

Los estudios de Schwartz (1980; 1981; 1982; 1984; 1986) y Schneider y Morris (1992) demostraron que el entrenamiento prolongado en procedimientos de secuencias de respuestas resulta en la emisión de patrones conductuales similares a los observados con procedimientos de operante simple; lo cual sugiere que el reforzamiento contingente de secuencias de respuestas resulta en la formación de unidades de respuesta integradas que funcionan como respuestas únicas (Shimp, 1979; Pisacreta, 1982; Reed, Schachtman y Hall, 1991). Un estudio que sustenta esta conclusión (Sánchez-Carrasco y Nieto, 2005) empleó un procedimiento de ensayos discreto para entrenar a dos grupos de ratas a emitir secuencias de tres respuestas en una cámara de condicionamiento operante que tenía dos palancas [Izquierda (I) y Derecha (D)]. El orden de emisión de las respuestas a las palancas, así como el número de respuestas requeridas, resultó en ocho posibles combinaciones (III, IID, IDD, IDI, DID, DII, DDI y DDD).

En la primera fase del experimento, en el grupo DID se reforzó la emisión de la secuencia DID, mientras que en el grupo DII se reforzó la emisión de la secuencia DII. En la segunda fase, se reforzó en los dos grupos la emisión de la secuencia III. Finalmente, en la tercera fase se extinguió la emisión de todas las posibles secuencias. Los resultados de esta última fase, mostraron un incremento en la frecuencia de emisión de todas las secuencias de respuestas, sin embargo, el mayor incremento se observó en la frecuencia de emisión de las secuencias entrenadas en la primera fase, DID para el grupo DID y DII para el grupo DII. Los autores interpretaron estos resultados como resurgimiento de secuencias de respuestas y sugirieron que el entrenamiento resultó en la formación de unidades conductuales complejas (i.e. Bachá-Méndez et al., 2007).

El experimento 1 se diseñó para determinar si el restablecimiento de secuencias de respuestas está controlado por las propiedades discriminativas que adquiere el reforzador en el entrenamiento. En la primera fase, se reforzó la emisión de una secuencia (e.g. ID o DI) con uno de dos posible reforzadores (*pellets* de purina o sucrosa), en la segunda fase, se reforzó la emisión de otra secuencia utilizando un reforzador diferente al empleado en la fase anterior y en la tercera fase, se extinguió la emisión de cualquiera de las secuencias de respuestas. En la fase de prueba, se entregó gratuitamente el reforzador que se usó para condicionar la secuencia entrenada en la primera fase. Si durante el entrenamiento el reforzador adquiere una función de estímulo discriminativo, entonces se espera que en la prueba éste controle la emisión de la secuencia que se le asoció en el entrenamiento.

Método

Sujetos

Se utilizaron 12 ratas hembra de la cepa Wistar experimentalmente ingenuas de aproximadamente tres meses de edad, provenientes del bioterio de la Facultad de Psicología, de la UNAM. Las ratas se mantuvieron al 80% de su peso en alimentación libre y se alojaron en jaulas-habitación individuales con acceso libre al agua y bajo un ciclo de luz-oscuridad de 12 x 12 h.

Aparatos

Se utilizaron cuatro cámaras de condicionamiento operante Med Associates (St. Albans, VT, EUA), de 21 cm de altura x 30.5 cm de largo x 24.1 cm de ancho, Modelo ENV-001. En el panel frontal de cada cámara, a 6 cm del piso, se instalaron dos palancas separadas una de la otra por una distancia de 15 cm, encima de cada una, a 6 cm de altura, se colocaron dos luces estímulo de 28V DC. En el centro del mismo panel, a 1cm del piso, se montó un receptáculo de alimento de 5cm de ancho x 5cm de alto. Dos dispensadores de

alimento, colocados detrás del panel frontal, entregaron *pellets* Noyes de 45 mg Formula A/I (Purina) y Formula F (sucrosa) como reforzadores en el receptáculo de alimento, de igual forma un dispensador de líquidos entregó jugo Gerber de sabor manzana-uva.

En la parte superior central del panel posterior, a 2cm del techo, había un foco de 28V DC que proporcionó iluminación general. Las cámaras de condicionamiento operante se conectaron a una computadora 486 por medio de una interfase (MED Associates Mod. 715) que controló la presentación de los estímulos y registró las presiones a la palanca con una aproximación a la décima de segundo.

Procedimiento

En el Experimento 1 se implementó un procedimiento de ensayo discreto que iniciaba con las luces estímulo y la luz general encendidas. Los ensayos finalizaban cuando el sujeto presionaba cualquiera de las palancas en dos ocasiones. El orden de emisión las respuestas (presión de la palanca izquierda o derecha), así como su combinación resultaron en cuatro posibles secuencias de respuesta: Izquierda-Izquierda (II), Izquierda-Derecha (ID), Derecha-Izquierda (DI) y Derecha-Derecha (DD).

Preentrenamiento.

Se reforzó, con jugo Gerber, la emisión de cada una de las cuatro posibles secuencias de respuestas hasta que los sujetos obtuvieran 50 reforzadores en una sesión. Posteriormente, se reforzó la emisión de las secuencias heterogéneas (ID ó DI), mientras la emisión de las secuencias homogéneas resultó en un apagón de luces de 5s. Cuando las ratas obtuvieron 25 ó más reforzadores en 3 sesiones consecutivas de 50 ensayos cada una, finalizó el preentrenamiento y los sujetos se asignaron aleatoriamente a uno de dos grupos (n=6), Grupo ID-DI y Grupo DI-ID.

Entrenamiento

La Tabla 1 muestra el diseño experimental, en todas las fases se implementó un procedimiento de ensayo discreto y las sesiones finalizaban después de transcurridos 100 ensayos o 30 min, lo que ocurriese primero. En la fase de adquisición de la secuencia 1, se reforzó la emisión de la secuencia ID en el grupo ID-DI y de la secuencia DI en el grupo DI-ID, la mitad de los sujetos en cada grupo recibió *pellets* de purina como reforzador y la otra mitad *pellets* de sucrosa. La fase de adquisición de la secuencia 2 inició cuando los sujetos obtuvieron el reforzador en el 80% de los ensayos programados por tres sesiones consecutivas. En la segunda fase, se reforzó (con el reforzador no utilizado en la fase anterior) la secuencia heterogénea opuesta, para el grupo ID-DI ésta fue DI y para el grupo DI-ID fue ID (Ver Tabla 1). Cuando los sujetos obtuvieron el reforzador en el 80% de los ensayos programados por tres sesiones consecutivas, inició la fase de extinción. Uno de los sujetos en el Grupo ID-DI que no alcanzó el criterio de cambio en la segunda fase, se retiró del experimento después de 135 sesiones de condicionamiento. La fase de extinción estuvo vigente durante dos sesiones en las que ninguna secuencia fue reforzada.

Tabla 1. Secuencias entrenadas en cada grupo durante cada una de las fases del Experimento 1. Las nomenclaturas ID y DI corresponden a las secuencias Izquierda-Derecha y Derecha Izquierda, mientras C₁ y C₂ corresponden a la Consecuencia 1 y 2, respectivamente.

Grupo	Fase						
	Adquisición Secuencia 1	Adquisición Secuencia 2	Extinción	Reexposición	Prueba	Reexposición	Prueba
ID-DI	ID-C ₁	DI-C ₁	ID- DI-	C ₁	ID- DI-	C ₂	ID- DI-
DI-ID	DI-C ₁	ID-C ₁	ID- DI-	C ₁	ID- DI-	C ₂	ID- DI-

En la fase de reexposición a la consecuencia, se retiraron las palancas de la cámara de condicionamiento y el reforzador empleado en la fase de adquisición de la secuencia 1 (C_1), se entregó gratuitamente a la misma tasa y distribución obtenidas en la última sesión de adquisición de dicha secuencia. En la primera prueba (C_1), se reinstalaron las palancas en la cámara de condicionamiento y utilizando un procedimiento de extinción, se registró la frecuencia de emisión de cada secuencia. En la segunda prueba, se repitieron las fases de reexposición y prueba con el reforzador empleado en la fase de adquisición de la secuencia 2 (C_2).

Resultados y Discusión

Adquisición

El número promedio de sesiones requeridas para alcanzar el criterio de cambio de fase, se analizó para evaluar si el tipo de secuencia (ID o DI) y el reforzador utilizado (Purina o Sucrosa) afectó diferencialmente la adquisición de las secuencias. En la fase de adquisición de la secuencia 1, el promedio de sesiones requeridas fue 52, 75, 48 y 38 para los sujetos entrenados en la condición ID-Sucrosa (S), ID-Purina (P), DI-A y DI-P, respectivamente. En la fase de adquisición de la secuencia 2, el promedio de sesiones requeridas fue de 41, 98, 69 y 85 sesiones para los sujetos entrenados en las condiciones DI-P, DI-A, ID-P e ID-A. Las diferencias en el promedio de sesiones requeridas para el cambio de fase no resultaron significativas en la fase de adquisición de la secuencia 1 ($H(3,11)=1.446, p>0.05$), ni en la fase de adquisición de la secuencia 2 ($H(3,11)=6.164, p>0.05$).

La Figura 1 muestra la frecuencia de emisión de las cuatro secuencias de respuestas en función del número de sesiones. En los primeros dos paneles aparecen las primeras y las últimas diez sesiones de las fases de adquisición de las secuencias 1 y 2; en el tercer panel

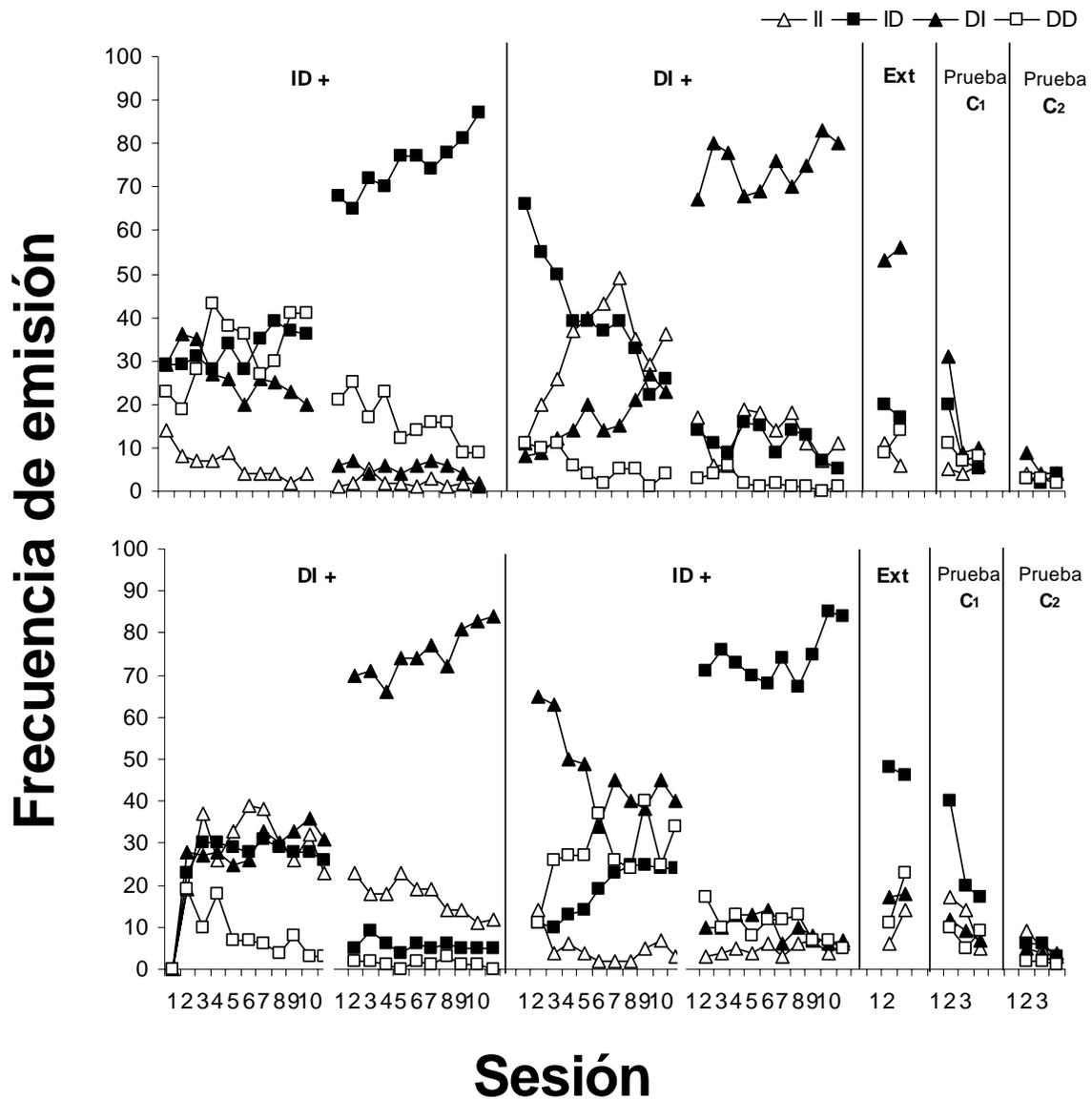


Figura 1. Frecuencia de emisión de cada secuencia durante las primeras diez y últimas diez sesiones de la fase 1 y 2, así como todas las sesiones de extinción, prueba 1 y prueba 2. Las nomenclaturas ID+ y DI+ representan las fases en las que se reforzó la secuencia Izquierda-Derecha y Derecha-Izquierda.

están las dos sesiones de extinción y, en los últimos dos paneles, se presentan las tres sesiones de prueba posteriores a la reexposición a la C₁ y la C₂. Al inicio de la primera fase,

las ratas emitieron la secuencia reforzada (ID para el Grupo ID-DI y DI para el Grupo DI-ID) con la misma frecuencia que emitieron la secuencia heterogénea no reforzada y la secuencia homogénea cuyo eslabón terminal era igual al de la secuencia reforzada (e.g. DI → II); las únicas secuencias que muestran una frecuencia de emisión cercana a cero es una de las secuencias homogéneas (triángulos y cuadrados sin relleno del panel superior e inferior, respectivamente). Al finalizar la primera fase, la frecuencia de la secuencia reforzada incrementó alcanzando entre 80 y 90 emisiones por sesión (cuadrados y triángulos rellenos de los paneles superior e inferior, respectivamente). La secuencia homogénea, cuyo eslabón terminal era común a la secuencia reforzada (cuadrados y triángulos sin relleno en los paneles superior e inferior, respectivamente), decreció a una frecuencia no mayor a 10 emisiones, en tanto que las otras secuencias permanecieron en niveles cercanos a cero en las últimas 10 sesiones de la primera fase. Un análisis de varianza (ANOVA) de la última sesión de esta fase confirmó las diferencias en la frecuencia de emisión de las secuencias de respuestas en el Grupo ID-DI (Friedman ANOVA, $\chi^2=12.1$, $p<.05$) y en el Grupo DI-ID (Friedman ANOVA, $\chi^2=16.9$, $p<.05$).

En las primeras diez sesiones de la segunda fase, la frecuencia de ocurrencia de la secuencia de respuestas reforzada (cuadrados y triángulos con rellenos de la panel superior e inferior, respectivamente) en la primera fase decreció de 90 emisiones en la primera sesión a 30 emisiones en la décima sesión. La frecuencia de la secuencia reforzada en esta fase (DI para el Grupo ID-DI e ID para el Grupo DI-ID) incrementó gradualmente hasta alcanzar una frecuencia de 30 secuencias por sesión en la décima sesión. Asimismo, la secuencia homogénea, que tenía el mismo eslabón terminal que la secuencia reforzada (triángulos y cuadrados sin relleno del panel superior e inferior, respectivamente),

incrementó su frecuencia a 40 secuencias en la décima sesión. La otra secuencia homogénea (cuadrados y triángulos sin relleno del panel superior e inferior, respectivamente) muestran que la frecuencia de emisión permaneció en valores cercanos a cero durante las primeras diez sesiones. En las últimas diez sesiones de la segunda fase de adquisición, la frecuencia de emisión de la secuencia reforzada se mantuvo entre 80 y 90 emisiones por sesión; mientras, las tres secuencias restantes muestran una frecuencia menor a 10 emisiones por sesión, al final de esta fase. El ANOVA realizado con la frecuencia de emisión de todas las secuencias registrada en la última sesión de la segunda fase confirmó las diferencias entre la ocurrencia de cada secuencia para el grupo ID-DI (Friedman ANOVA, $\chi^2=10.5$, $p<.05$) y para el grupo DI-ID (Friedman ANOVA, $\chi^2=12.2$, $p<.05$).

Extinción

En las dos sesiones de extinción, la secuencia reforzada en la segunda fase (DI-triángulos e ID-cuadrados con relleno del panel superior e inferior, respectivamente) muestra una frecuencia de emisión de 50 secuencias por sesión y las otras secuencias una frecuencia de 10 a 20 emisiones por sesión. En la primera sesión de extinción, la secuencia reforzada en la primera fase (ID-cuadros y DI-triángulos con relleno de los paneles superior e inferior, respectivamente) muestra una frecuencia de emisión similar a la que alcanzó la secuencia reforzada en la fase de adquisición de la secuencia 2. Un análisis de los datos de la última sesión de extinción, realizado con la prueba U de Mann-Whitney, no mostró diferencias significativas ($U=8.000$, $p>.05$) en la frecuencia de emisión de las secuencias ID y DI que habían sido reforzadas en la primera fase en los Grupos ID-DI y DI-ID, ni, ($U=8.500$, $p>.05$) en la frecuencia de emisión de las secuencias DI e ID reforzadas en la segunda fase en los Grupos ID-DI y DI-ID.

Prueba con la C₁ y la C₂

Los últimos dos paneles de la Figura 1 muestran las sesiones de Prueba con la C₁ y la C₂. En el panel prueba C₁ se observa un decremento en la frecuencia de ocurrencia de la secuencia reforzada en la segunda fase (DI-triángulos e ID-cuadrados con relleno de los paneles superior e inferior, respectivamente), que va de 40 secuencias en la primera sesión a 20 secuencias en las últimas dos sesiones. También, se observa un decremento en la frecuencia de emisión de las secuencias restantes, que va de 20 secuencias en la primera sesión a aproximadamente 4 secuencias en las últimas dos sesiones. Para la fase de prueba con la C₂, el último panel de la Figura 1 muestra frecuencias de ocurrencia cercanas a cero secuencias para las cuatro secuencias de respuestas.

El índice de elevación (Baker et al., 1991) se calculó para evaluar el cambio en la frecuencia de ocurrencia de cada secuencia durante cada una de las sesiones de prueba. Para estos fines, la frecuencia de emisión de cada secuencia en la sesión de prueba se restó a la frecuencia de emisión de cada secuencia en la última sesión de extinción (para la prueba con C₁) y la última sesión de la primera fase de prueba (para la prueba con C₂). Un índice de elevación positivo indica un incremento en la frecuencia de ocurrencia de la secuencia y un índice negativo muestra una disminución en la frecuencia de emisión.

El índice de elevación se graficó en la Figura 2 para las tres sesiones de prueba con la C₁ (panel izquierdo) y para las tres sesiones de prueba con la C₂ (panel derecho). En la primera sesión de prueba con la C₁, el índice de elevación de las secuencias homogéneas y de la secuencia reforzada en la primera fase de adquisición es cercano a cero. Este hallazgo sugiere que durante la última sesión de extinción y la primera sesión de prueba, la frecuencia de emisión de estas secuencias fue similar. La secuencia reforzada en la segunda fase de adquisición muestra un índice de elevación de -20 en la primera sesión de prueba y

continúa disminuyendo hasta -40 en la última sesión reflejando una disminución en la frecuencia de emisión de dicha secuencia en la prueba con la C₁. En las tres sesiones de Prueba con la C₂ (panel derecho), se observa para las diferentes secuencias un índice de elevación entre 0 y -10, indicando que la frecuencia de emisión disminuyó ligeramente después de la última sesión de prueba con la C₂.

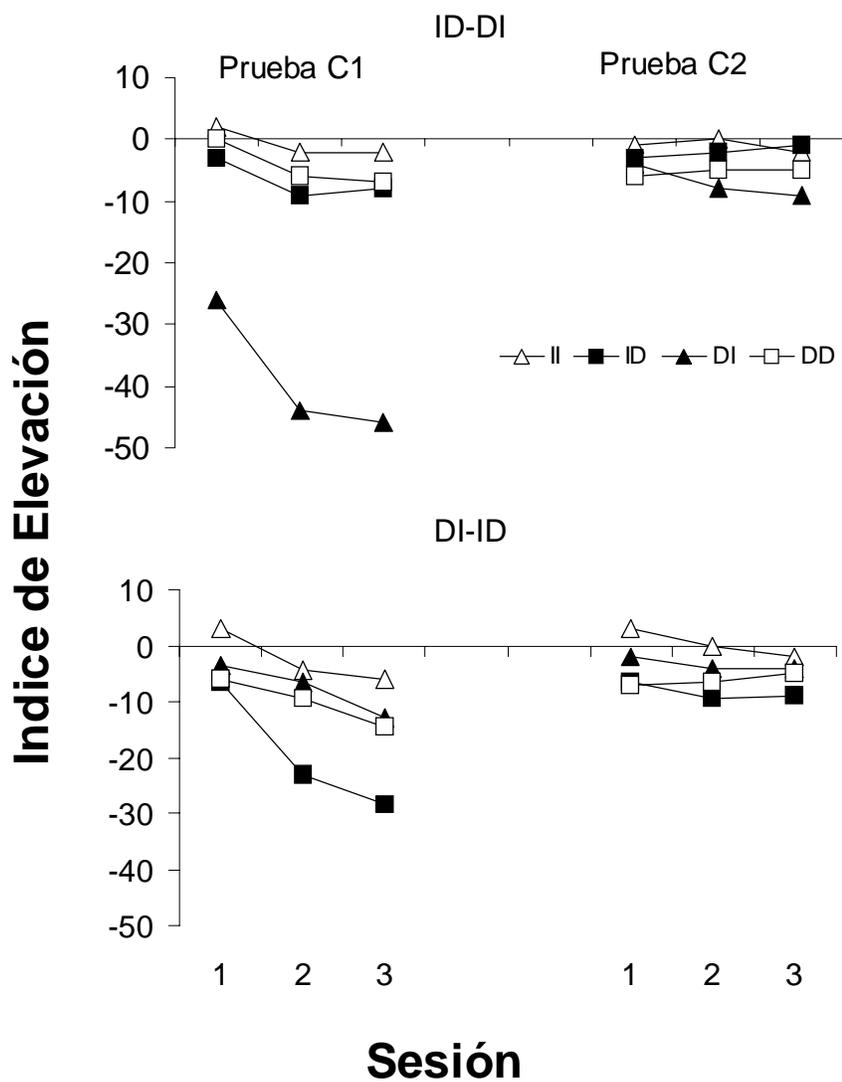


Figura 2. Índices de elevación por secuencia en las sesiones de prueba con C₁ y C₂

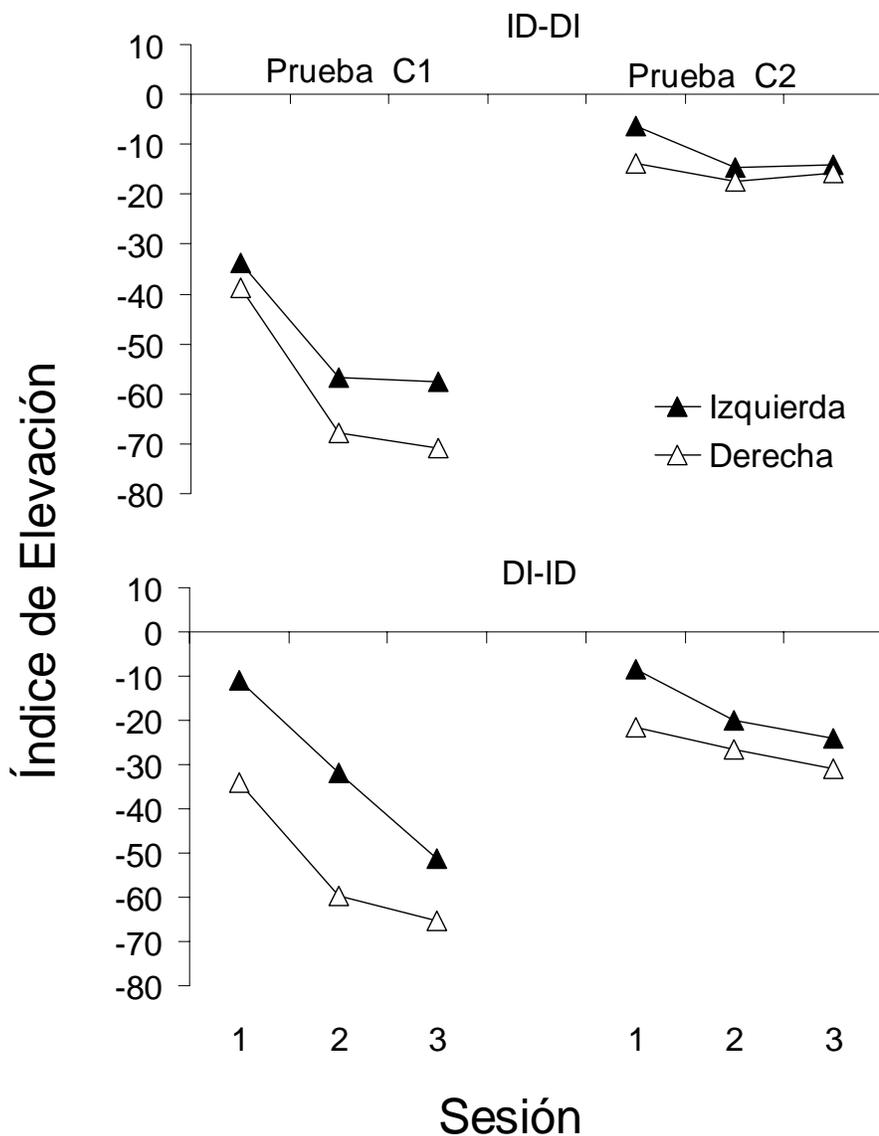


Figura 3. Índice de elevación para las respuestas izquierda y derecha en la prueba con C₁ y C₂.

El índice de elevación para las respuestas en las palancas izquierda y derecha de las tres sesiones de prueba con C₁ (izquierda) y las tres sesiones de prueba con C₂ (derecha), se graficó en la Figura 3. El panel superior correspondiente al Grupo ID-DI muestra que en las dos palancas el índice de elevación disminuyó de -30 en la primera sesión a aproximadamente -60 en la tercera sesión; en el Grupo DI-ID el decremento en el índice de elevación fue mayor para las respuestas en la palanca derecha de 0 a -60 que para las

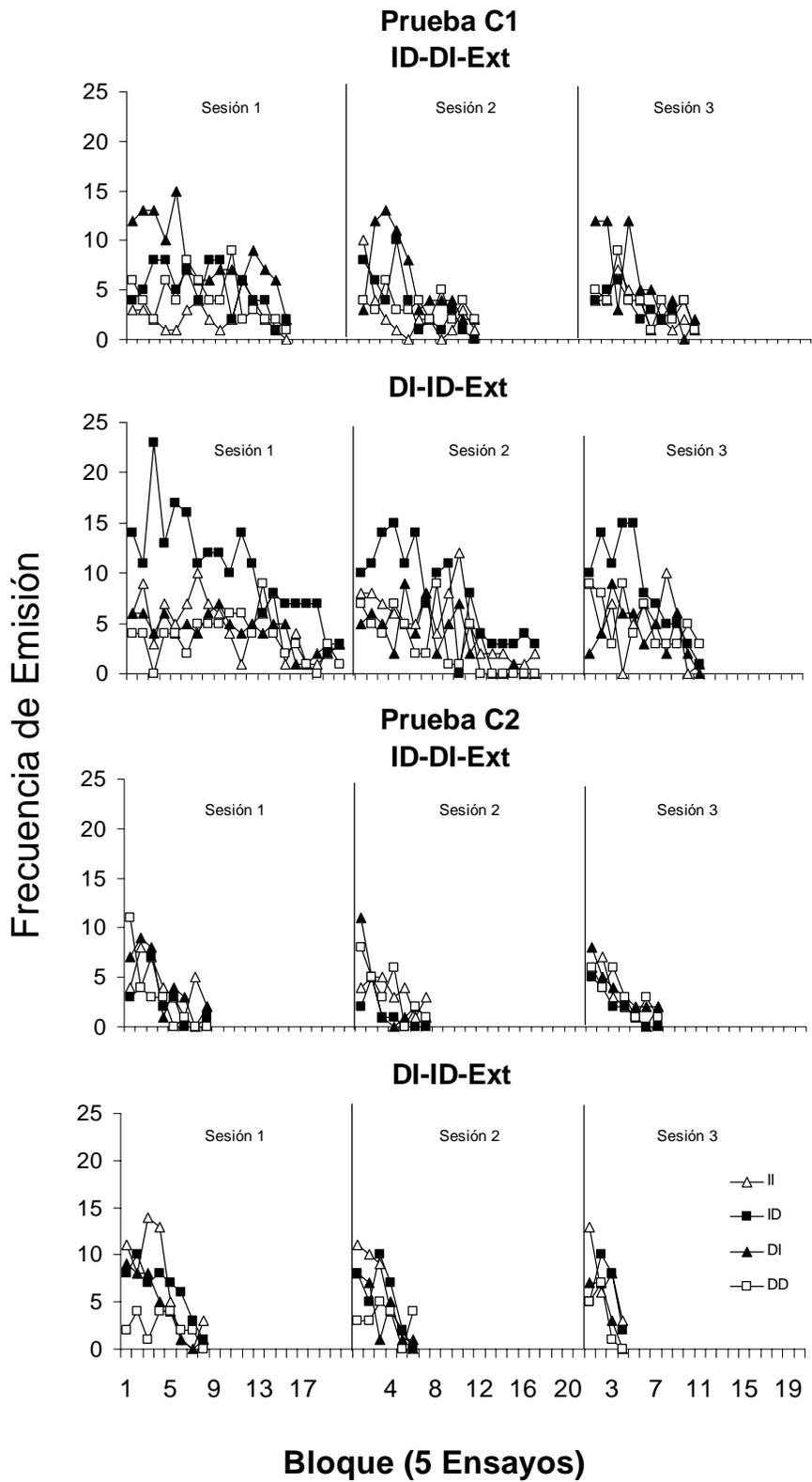


Figura 4. Frecuencia de emisión de cada secuencia durante las tres sesiones de Prueba con C_1 y C_2 .

respuestas a la palanca izquierda de 0 a -30. En las tres sesiones de la prueba con C_2 , los índices de elevación de las dos respuestas fluctuaron entre -10 y -20. En general, los valores del índice de elevación, en las Figuras 2 y 3, no indicaron el restablecimiento de secuencias (II, ID, DI o DD), ni de respuestas en las palancas izquierda o derecha.

La frecuencia de emisión de cada secuencia en las tres sesiones de Prueba con la C_1 y la C_2 , se dividieron en bloques de cinco ensayos y se graficaron en la Figura 4. Para los dos grupos las tres sesiones de prueba con la C_1 muestran una mayor frecuencia de secuencias, así como un menor número de ensayos sin respuestas que las tres sesiones de prueba con la C_2 . En las dos pruebas, la frecuencia de emisión de las secuencias disminuyó en el transcurso de la sesión hasta alcanzar niveles cercanos a cero al final de la sesión. El hecho de que al inicio de las sesiones de prueba la frecuencia de emisión de cada secuencia no es mayor que la frecuencia registrada en la última sesión de extinción, indica que no ocurrió el restablecimiento de secuencias de respuestas.

En resumen, los resultados de este experimento son consistentes con los hallazgos reportados en la literatura de secuencias de respuestas, que aunque no fueron el propósito central del experimento se describen a continuación. Primero, cuando se refuerza una secuencia heterogénea, la secuencia que le sigue en frecuencia es la homogénea cuyo eslabón terminal es común a la secuencia reforzada (ej. Grayson y Wasserman, 1979). Segundo, existe evidencia de que cuando se entrena en una primera fase una secuencia heterogénea, posteriormente una secuencia homogénea y finalmente se refuerza la emisión de una secuencia homogénea o heterogénea, la secuencia entrenada en la primera fase reaparece durante el condicionamiento de la última secuencia (Bachá y Sánchez-Carrasco, 1998; Sánchez-Carrasco, 2001; Bachá-Méndez et al., 2007). Este efecto conocido como resurgimiento se ha reportado en la literatura con diversos procedimientos (ej. Willson y

Hayes, 1996; Dixon y Hayes, 1998; Cleland, Foster y Temple, 2000), entre ellos con procedimientos que emplean secuencias de respuestas (Sánchez-Carrasco y Nieto, 2005; Bachá-Méndez et al., 2007).

Este experimento se diseñó con el propósito de evaluar el restablecimiento de secuencias de respuestas, así como para determinar si éste es selectivo de la consecuencia entregada gratuitamente en la fase de prueba. Los resultados no mostraron el restablecimiento de las secuencias de respuestas, ni el restablecimiento selectivo de la respuesta entrenada con el reforzador presentado en la fase de prueba (Ver Figuras 2 y 3). A pesar de ello, es posible explicar los resultados del presente experimento de dos formas: primero, aunque existe evidencia de restablecimiento cuando la reexposición al reforzador se realiza en una sesión (en ausencia de las palancas) y 24 h después se realiza la prueba, es posible suponer que por la ausencia de las palancas los sujetos perciben el contexto de prueba como diferente del contexto de reexposición al reforzador. De acuerdo con lo anterior, la ausencia de restablecimiento en el presente experimento fue resultado de que los sujetos percibieron el contexto de reexposición al reforzador como diferente del contexto de prueba. Este argumento es consistente con hallazgos que muestran mayor restablecimiento de una RC cuando la prueba se realiza en el mismo contexto en el que se reexpuso a los sujetos al EI, sin embargo, para confirmar directamente esta conclusión se debió incluir un Grupo Control en el que la reexposición al reforzador y la presentación de las palancas se hiciesen de manera simultánea.

Alternativamente, los resultados de este experimento pueden interpretarse con base en la noción de clase de repuestas. Cuando Skinner (1938) formuló su sistema de conducta reconoció que las emisiones sucesivas de una respuesta puede variar al menos en fuerza, duración o topografía. El concepto de clases de respuestas le permitió hablar de una

operante, aunque la respuesta variara en casos particulares o aislados; eliminó las diferencias y destacó las similitudes entre las respuestas con la misma función sobre el ambiente. Por ejemplo, la semejanza entre diferentes presiones a la palanca es que independientemente de su topografía se cumplen con el requisito de fuerza y duración para cerrar un *microswitch*.

En el presente experimento, se entrenó a los sujetos para que presionaran dos veces cualesquiera de dos palancas para obtener el reforzador. La presión sucesiva de una palanca o de las dos palancas definió cuatro secuencias de respuestas (II, ID, DI y DD), si al igual que Skinner (1938) se destaca la respuesta de presionar independientemente de la palanca en la que se emite la respuesta, entonces se define una clase de respuestas. Por otro lado, si se destaca las dos posiciones de las palancas (i.e. la distancia entre estas) se definen dos clases de respuestas con una topografía diferente (Migler y Milenson, 1969). Una última posibilidad consiste en definir cuatro clases de respuestas determinadas por una propiedad que Skinner no consideró, esta es el orden en el cual se emiten las respuestas dentro de la secuencia.

Aunque el procedimiento del presente estudio no se diseñó explícitamente para distinguir el número de clases de respuestas, diferentes aspectos de los datos son sugerentes de al menos dos posibilidades. Si se consideran los cambios ordenados en las secuencias de respuestas que se facilitaron por el procedimiento, entonces se pueden definir cuatro clases de respuestas. Por el contrario, a partir de los errores observados (emisión de secuencias homogéneas) en las condiciones de reforzamiento (ID y DI) se puede inferir la definición de dos clases de respuestas.

Específicamente en el área de secuencias de respuestas el identificar una o más clases de respuestas depende de la hipótesis que se elija. Esto es, la hipótesis de unidad

concuenda con la idea de que existen cuatro clases de respuestas en donde cada una de las secuencias es una clase (Schwartz, 1980, 1981, 1982, 1984, 1986). Por otro lado, la hipótesis de contigüidad coincide con la idea de que sólo se definen dos clases de respuestas, esta definición está dada por el número de operandos que se presentan al sujeto (Reid, 1994). Por lo tanto, el definir dos o cuatro clases de respuestas atendiendo a la hipótesis de contigüidad o de unidad necesariamente determina la clase de análisis que se destaca en el estudio.

La conclusión más conservadora a la que puede llegarse es que en este o en cualquier procedimiento de secuencias se definen al menos tantas clases como operandos se utilicen (Migler y Millenson, 1969). Debido a la complejidad del análisis de secuencias discutido anteriormente, si en lugar de utilizar secuencias de respuestas se utilizara una palanca y una cadena, se puede tener la certeza de estar trabajando al menos con dos clases de respuestas.

Experimento 2

El experimento 2 se diseñó para replicar y ampliar el hallazgo de restablecimiento de respuestas instrumentales selectivo de la consecuencia reportado por Colwill (1994). El restablecimiento de respuestas instrumentales se ha estudiado básicamente con dos diferentes pruebas. Aunque, en ambos casos, hay una fase de reexposición al reforzador, el efecto de ésta sobre la respuesta instrumental se evalúa en una sesión de prueba posterior (Baker et al., 1991), o en la misma sesión (Reid, 1968; Franks y Lattal, 1976; Doughty et al., 2004). El restablecimiento de respuestas instrumentales se observa principalmente con el segundo procedimiento, por lo que éste se utilizará en el Experimento 2 para evaluar el restablecimiento de respuestas selectivo de la consecuencia.

En la primera fase, se reforzará la emisión de la R_1 (e.g. palanqueo) y en la segunda fase, se reforzará la emisión de la R_2 (e.g. jalones de cadena). El grupo Común recibirá el mismo tipo de reforzador por emitir ambas respuestas, mientras los grupos Diferente- C_1 y Diferente- C_2 recibirán un reforzador diferente para cada respuesta. Posteriormente, ambas respuestas se extinguirán durante cinco sesiones y en otra sesión de extinción se entregará gratuitamente uno de los reforzadores utilizados durante el entrenamiento. El grupo Común recibirá el mismo reforzador que se usó en el entrenamiento de la R_1 y la R_2 , el grupo Diferente- C_1 se reexpondrá a la consecuencia utilizada para entrenar R_1 y el grupo Diferente- C_2 recibirá la consecuencia que se utilizó para reforzar R_2 .

Método

Sujetos

Se utilizaron 48 ratas hembra cepa Wistar de tres meses de edad y sin experiencia experimental, las cuales se mantuvieron en las mismas condiciones descritas en el experimento anterior.

Aparatos

Se utilizaron los mismos aparatos descritos en el experimento 1 y se realizaron algunas modificaciones a las cámaras de condicionamiento: 1). a todas las cámaras se les retiró la palanca izquierda y la abertura se cubrió con una lámina de acero inoxidable, y 2) en la esquina superior izquierda de cada cámara se colocó una cadena de 15 cm de largo que pendía del techo de la misma. De manera que a la derecha del comedero se encontraba una palanca y a la izquierda la cadena.

Procedimiento

Antes de iniciar el experimento, se asignó a los sujetos aleatoriamente a uno de tres grupos: el Grupo Común, el Grupo Diferente-C₁ y el Grupo Diferente-C₂ (n=16 para cada grupo).

Preentrenamiento

Se entrenó en dos sesiones la respuesta de aproximación al comedero utilizando un programa de TF 60s y cada sesión finalizó cuando se entregaron 20 reforzadores. Después, las respuestas de presionar la palanca y jalar la cadena se entrenaron de manera contrabalanceada con un programa de reforzamiento continuo. Cuando los sujetos obtenían 50 reforzadores por emitir una de las respuestas (e.g. palanquear) se iniciaba el entrenamiento en la segunda respuesta (e.g. jalar la cadena). Al igual que en el Experimento 1, se utilizó jugo Gerber como reforzador.

Cuando terminó el entrenamiento de las dos respuestas, se inició el Experimento 2. La Tabla 2 muestra el diseño experimental que se implementó. En todas las fases se utilizó un procedimiento de operante libre donde las sesiones terminaron después de transcurridos 40 min.

Tabla 2. Diseño empleado en el Experimento 2. La nomenclatura R₁ y R₂ hacen referencia a la primera y segunda respuesta entrenada, mientras C₁ y C₂ hacen referencia a los reforzadores utilizados en la primera y segunda fase de adquisición.

Grupo	Fase			
	Adquisición R ₁	Adquisición R ₂	Extinción	Prueba
Común	R ₁ -C ₁ R ₂ -	R ₁ - R ₂ -C ₁	R ₁ - R ₂ -	C ₁ : R ₁ vs. R ₂
Diferente-C ₁	R ₁ -C ₁ R ₂ -	R ₁ - R ₂ - C ₂	R ₁ - R ₂ -	C ₁ : R ₁ vs. R ₂
Diferente-C ₂	R ₁ -C ₁ R ₂ -	R ₁ - R ₂ - C ₂	R ₁ - R ₂ -	C ₂ : R ₁ vs. R ₂

Primera fase: Adquisición de la R₁

La primera fase estuvo vigente durante cinco sesiones y en ella se reforzó bajo un programa de IV 60 s una (R₁) de las dos posibles respuestas (palanqueo o jalones) utilizando purina o sucrosa como reforzador (C₁). Las combinaciones respuesta-reforzador (palanca-purina, palanca-sucrosa, cadena-purina y cadena-sucrosa) se contrabalancearon de forma tal que cuatro sujetos de cada grupo fueron entrenados en cada una de las cuatro posibles combinaciones.

Segunda fase: Adquisición de la R₂

En las siguientes cinco sesiones, se entrenó a todos los grupos a emitir la otra respuesta (R₂) no entrenada en la primera fase de prueba. La Tabla 2 muestra que los sujetos del Grupo Común recibieron el mismo reforzador (C₁) empleado en la primera fase y los sujetos en los Grupos Diferente-C₁ y Diferente-C₂ recibieron el otro reforzador (C₂). Por ejemplo, para los Grupos Diferente C₁ y C₂ que en la primera fase recibieron *pellets* de purina como reforzador por presionar la palanca, en la segunda fase se reforzó la respuesta de jalar la cadena con *pellets* de sucrosa.

Extinción

En esta fase los sujetos recibieron cinco sesiones de extinción, en las que no se reforzó la emisión de alguna de las respuestas entrenadas en las dos fases previas.

Reexposición al reforzador y prueba

Todos los grupos recibieron gratuitamente el reforzador de acuerdo a un programa de TV 60 s donde se registraron las respuestas en la palanca y la cadena. En las tres sesiones de prueba, el Grupo Común recibió el reforzador que obtuvo en la primera y

segunda fase de adquisición, el Grupo Diferente-C₁ recibió el reforzador utilizado en la primera fase y el Grupo Diferente-C₂ recibió el reforzador empleado en la segunda fase.

Resultados y Discusión

Adquisición de la R₁ y la R₂

La tasa de respuesta promedio en cada operando y la tasa de respuesta mantenida por cada tipo de reforzador en la última sesión de la primera fase, se analizaron con el propósito de determinar si éstos provocaron un sesgo en la conducta de las ratas. Los *pellets* de sucrosa mantuvieron una tasa de respuestas promedio de 14.49 respuestas por minuto, en tanto que la tasa de respuestas promedio mantenida por los *pellets* de purina fue de 12.16 respuestas por minuto; el ANOVA Respuesta x Consecuencia no mostró diferencias significativas en la tasa de respuesta mantenida por la sucrosa y la purina, $F(1,44)=2.71$, $p>.05$. La tasa de respuestas promedio a la palanca (15.71 respuestas por minuto) fue significativamente más alta que la tasa de respuestas a la cadena (10.94 respuestas por minuto) ($F(1,44)=11.38$, $p<.05$).

La tasa de respuestas promedio se graficó en la Figura 5 en función de las sesiones de adquisición programadas para la fase de adquisición de la R₁ (panel izquierdo) y la fase de adquisición de la R₂ (panel derecho). Para los tres grupos, el panel izquierdo de la Figura 5 muestra que la tasa de respuestas en R₁, el *manipulandum* reforzado, incrementó en las sesiones sucesivas de 4 a 12 respuestas por minuto. En contraste, la tasa de respuestas a la opción no reforzada (R₂) permaneció en niveles cercanos a cero en esta fase. Un ANOVA de dos factores, Grupo x Sesión, resultó significativo para el factor en medidas repetidas Sesión, $F(4,180)=82.54$, $p<.05$, mientras la interacción ($F(8,180)=1.32$, $p>.05$) y el factor Grupo ($F(2,45)=1.328$, $p>.05$) no fueron significativos.

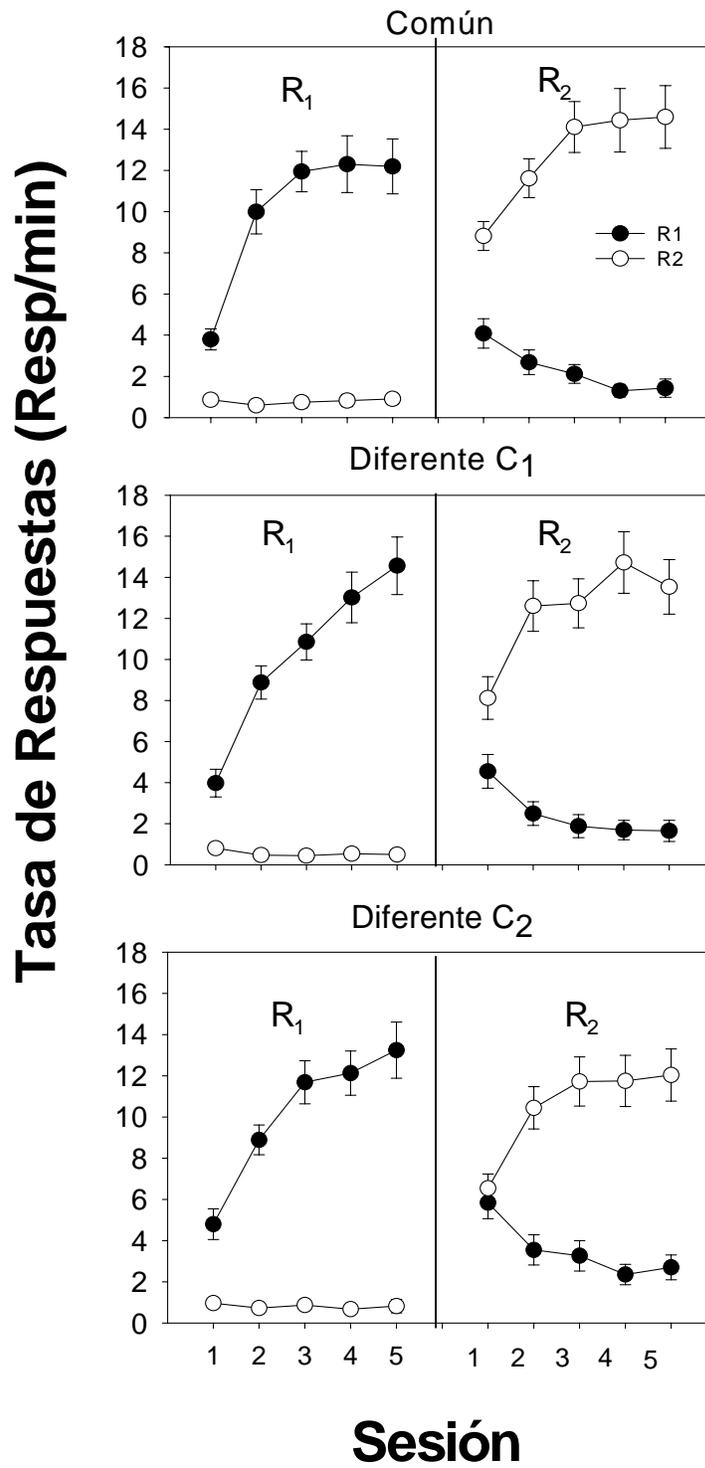


Figura 5. Tasa media de respuestas durante el entrenamiento de la R₁ y la R₂, las líneas verticales representan el error estándar.

En el panel derecho de la Figura 5, se observa que la tasa de respuestas en R_2 incrementó de 4 a 13 respuestas por minuto en las cinco sesiones de la segunda fase, en tanto que la tasa de Respuestas a R_1 disminuyó de 4 respuestas por minuto en la primera sesión a niveles cercanos a cero en las últimas tres sesiones de ésta fase. Un ANOVA de dos factores indicó diferencias significativas para el factor Sesión ($F(4,180)=47.78, p<.05$), pero no así para el factor Grupo ($F(2,45)=1.34, p>.05$) y para la interacción Grupo x Sesión ($F(8,180)=.902, p>.05$) que no mostraron diferencias significativas.

Fase de Extinción y Prueba.

Para las fases de extinción y prueba se calculó la razón de extinción con la siguiente fórmula: $A/(A+B)$ donde A es la tasa de respuestas en una sesión particular de extinción o prueba y B la tasa de respuestas en la última sesión de reforzamiento de R_1 o R_2 . Una razón de extinción con valor de 0.5 indica que la tasa de respuestas en A fue idéntica a la tasa de respuestas en B, es decir, la extinción no tuvo efecto. Valores menores de 0.5 indican un efecto de la extinción en la tasa de respuestas que es mayor conforme la razón se aproxima a cero. La razón de extinción se implementó porque permite hacer comparaciones entre dos tasas de respuesta que difieren notoriamente (Baker et al., 1991).

En la Figura 6, se muestra la razón de extinción para la última sesión de extinción (panel izquierdo) y para las tres sesiones de prueba (panel derecho). Los círculos con relleno muestran la razón para la R_1 y los círculos sin relleno el dato correspondiente para la R_2 . Para los tres grupos, la razón de la última sesión de extinción muestra que dicho valor osciló entre 0.05 y 0.10, indicando un decremento sustancial en la tasa de respuestas de la R_1 y la R_2 . No obstante, el ANOVA no mostró diferencias atribuibles al factor Grupo ($F(2,45)=3.161, p>.05$), o a la interacción Respuesta x Grupo ($F(2,45)=1.581, p<.05$). Sólo

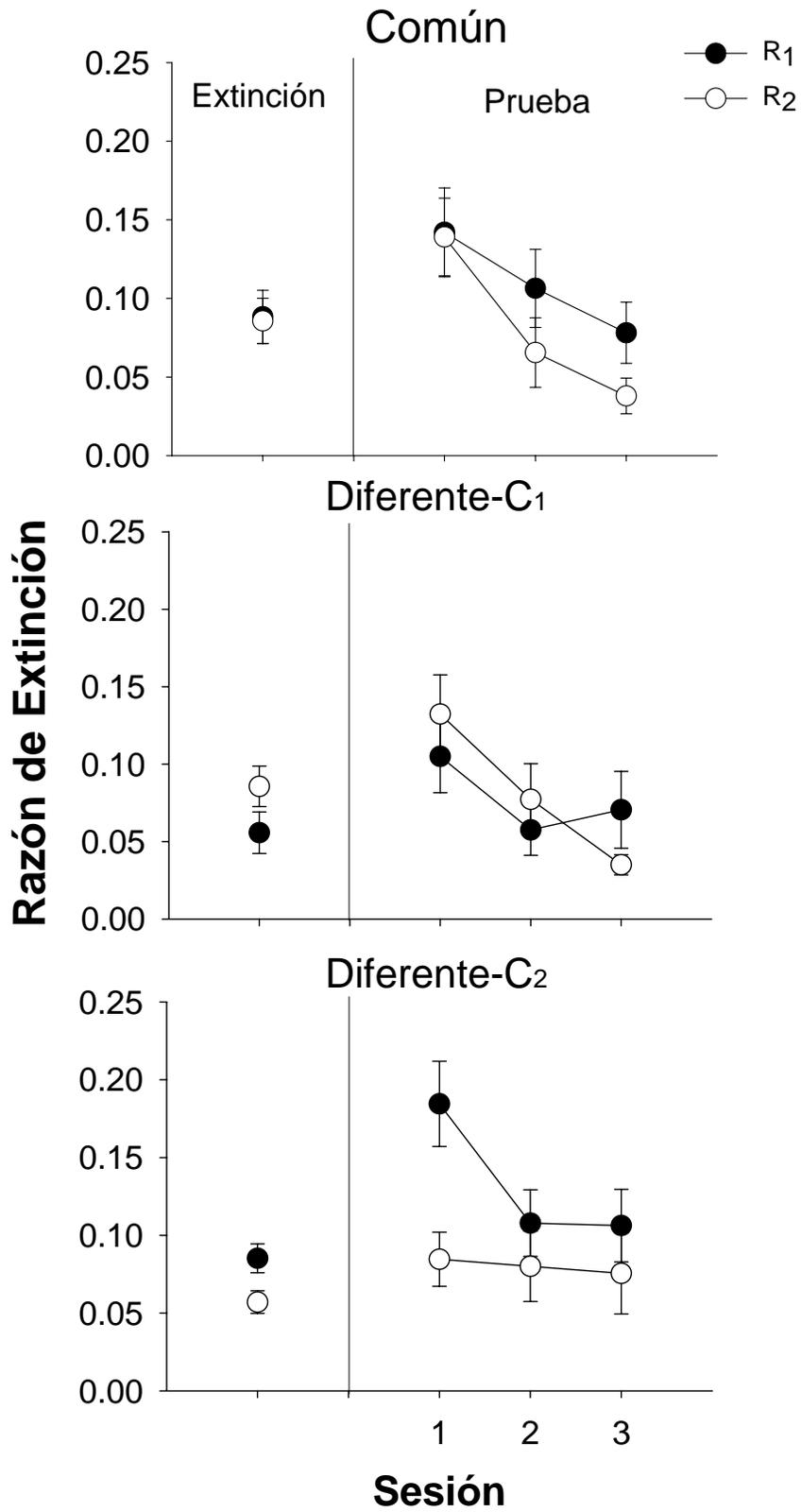


Figura 6. Razón de extinción durante la última sesión de extinción y las tres sesiones de prueba para cada grupo. Las líneas verticales muestran el error estándar.

factor de Respuesta mostró diferencias significativas $F(1,45)=4.844$, $p<.05$ entre la tasa de respuestas de R_2 y la correspondiente a R_1 en la última sesión de extinción.

Al realizarse el cambio de la fase de extinción a la de reexposición al reforzador y prueba, se observa un incremento en la razón de extinción de la R_1 y la R_2 , esto indica que la entrega de alimento gratuito produjo un incremento en la tasa de respuesta. Un ANOVA Grupo x Fase x Respuesta, donde el factor fase corresponde a la ejecución registrada en la última sesión de extinción y en la primera sesión de prueba, mostró una diferencia significativa entre la razón de extinción de la última sesión de extinción y la primera sesión de la prueba ($F(1,45)=53.857$, $p<.05$). De igual forma, se encontró una diferencia significativa en la frecuencia de emisión de la R_1 y la R_2 ($F(1,45)=5.762$, $p<.05$), mientras los factores e interacciones restantes no fueron significativos.

En panel derecho de la Figura 6, se observa la razón de extinción de la R_1 y la R_2 en la primera sesión de prueba. Se observa que los grupos Común ($t(15)=.068$, $p>.05$) y Diferente- C_1 ($t(15)=-.729$, $p>.05$) muestran un incremento equivalente en la frecuencia de emisión de ambas respuestas, mientras en el grupo Diferente- C_2 se observa un incremento selectivo de la R_2 ($t(15)=.0196$, $p<.05$). En las últimas dos sesiones de esta fase, la razón de extinción decreció a valores cercanos a 0.05.

Para determinar si la diferencia en la tasa de respuestas a la palanca y a la cadena registrada durante la adquisición afectó el restablecimiento, se realizó un análisis de la razón de extinción registrada en ambas respuestas durante la primera sesión de prueba. El ANOVA mostró diferencias significativas ($F(1,45)=9.641$, $p<.05$) entre la media de la razón de extinción a la palanca ($M=.165$) y a la cadena ($M=.097$), es decir, el restablecimiento fue mayor para la respuesta de palanqueo que para la respuesta de jalar la cadena.

Los hallazgos del presente experimento muestran restablecimiento de respuestas instrumentales en todos los grupos y restablecimiento selectivo de la R_2 , en el Grupo Diferente- C_2 . Es importante considerar que para la primera sesión de prueba la R_1 no había sido reforzada por diez sesiones, mientras la R_2 sólo recibió cinco sesiones de extinción. Así, es posible sugerir que la diferencia en el número de sesiones de extinción facilitó el restablecimiento de la R_2 sólo cuando se reexpuso a los sujetos al reforzador empleado para entrenar dicha respuesta.

Como mostraron los análisis anteriores, la entrega de alimento gratuito resulta con mayor frecuencia en el restablecimiento de las presiones de palanca que en el restablecimiento de las respuestas a la cadena. Los factores que influyen para que se de esta diferencia no son claros, aunque es posible que sean producto de las características inherentes a las respuestas empleadas (e.g. costo de emisión o tasas de respuesta inicialmente distintas). Así, el Experimento 3 se diseñó para eliminar la diferencia en el número de sesiones de extinción que recibe cada respuesta y para descartar la posibilidad de que las respuestas a la palanca se restablezcan con mayor probabilidad que las respuestas a la cadena; como resultado de la diferencia inicial entre las presiones de palanca y las respuestas a la cadena.

Experimento 3

Diversos estudios han mostrado que en el condicionamiento el reforzador adquiere la función de estímulo discriminativo y controla la emisión de la respuesta instrumental (Reid, 1968; Krageloh, Davison y Elliffe, 2005; Davison y Baum, 2006) Estos hallazgos sugieren que el restablecimiento de la respuesta refleja el control discriminativo que tiene la consecuencia sobre la conducta.

El experimento 2 demostró restablecimiento selectivo de la última respuesta instrumental condicionada (R_2), únicamente cuando en la fase de prueba se reexpuso a los sujetos al reforzador empleado para entrenar dicha respuesta. Con base en estos hallazgos, es posible sugerir que los atributos del reforzador como estímulo discriminativo ejercen mayor control cuando se emplean pocas sesiones de extinción (Grupo Diferente- C_2). En este mismo sentido, existe evidencia que demuestra que el simple paso del tiempo genera cambios en los gradientes de generalización (Riccio, Richardson y Ebner, 1984; Riccio, Rabinowitz y Axelrod, 1994; Tran-Nguyen et al., 1998; Bouton, Nelson y Rosas, 1999), provocando que los organismos olviden las características de los estímulos empleados durante el condicionamiento. De manera consistente con esta idea, Kowal (2005) demostró que el restablecimiento de la respuesta de palanqueo es más probable cuando se emplean pocas sesiones de extinción (e.g. 1 o 4 días) que cuando se programa un número mayor de sesiones (e.g. 8 o 16 días). Considerando lo anterior, el presente experimento se diseñó para igualar el número de sesiones de extinción que reciben los sujetos antes de la fase de prueba.

Por otro lado, Doughty et al (2004) demostraron que el nivel de restablecimiento es una función positiva de la tasa de respuestas en la última sesión de condicionamiento, es decir, la probabilidad de observar restablecimiento incrementa conforme aumenta la tasa de respuestas en la fase de adquisición (*Vid.* Kowal, 2005). Los resultados del Experimento 2 apoyaron esta idea al mostrar que la respuesta de palanqueo, que tuvo la mayor tasa de respuestas antes de la extinción, presentó un restablecimiento mayor que la respuesta de jalar la cadena, cuya tasa de respuestas previa a la extinción fue menor. En consecuencia, en el Experimento 3 se utilizarán como opciones de respuesta dos palancas horizontales,

que permitirán eliminar las diferencias en la tasa de respuestas a la palanca y la cadena registradas en el Experimento 2.

En el experimento 3, se utilizó un procedimiento de condicionamiento instrumental para reforzar la emisión de la R_1 en la primera sesión del día y de la R_2 en la segunda sesión del mismo día. En el grupo Común se utilizó la misma consecuencia para entrenar la R_1 y la R_2 , en tanto que en el grupo Diferente se reforzó cada una de las respuestas con una consecuencia diferente. Posteriormente, ambas respuestas se extinguirán durante cinco sesiones y en una sesión adicional de extinción se entregó gratuitamente una de las consecuencias utilizadas durante el entrenamiento.

Método

Sujetos y Aparatos

Se utilizaron 24 ratas hembra cepa Wistar de tres meses de edad, sin experiencia experimental, las cuales se mantuvieron en las mismas condiciones descritas en los Experimentos 1 y 2. Los aparatos utilizados fueron los mismos que se describieron en el Experimento 1.

Procedimiento

Preentrenamiento

Antes de iniciar el experimento, se asignó a los sujetos aleatoriamente a uno de dos grupos: el Grupo Común y el Grupo Diferente ($n= 12$ para cada grupo). Posteriormente, se entrenó en dos sesiones la respuesta de aproximación al comedero, a través de un programa concurrente con dos componentes, uno de TF 60 s y otro de Razón Fija 1. Las sesiones terminaban cuando se entregaban 50 reforzadores. Después, en un procedimiento contrabalanceado se entrenó a todos los sujetos a presionar la palanca izquierda o derecha utilizando un programa de reforzamiento continuo. Cuando los sujetos obtenían 50

reforzadores por presionar una de las palancas (e.g. izquierda) se iniciaba el entrenamiento en la otra palanca (e.g. derecha). Al igual que en el experimento anterior durante el preentrenamiento se utilizó jugo Gerber como reforzador

Tabla 3. Diseño empleado en el Experimento 3. La nomenclatura R_1 y R_2 hacen referencia a la primera y segunda respuesta entrenada, mientras C_1 y C_2 hacen referencia a los reforzadores utilizados en la fase de adquisición.

Grupo	Fase		
	Adquisición	Extinción	Reexposición al Reforzador y Prueba
Común	R_1-C_1 R_2-C_1	R_1^- R_2^-	$C_1: R_1$ vs. R_2
Diferente	R_1-C_1 R_2-C_2	R_1^- R_2^-	$C_1: R_1$ vs. R_2

El experimento inició cuando los sujetos presionaron consistentemente las dos palancas. La Tabla 3 muestra el procedimiento para las sesiones, que duraron 40 min, en cada fase.

Adquisición

La primera fase del experimento estuvo vigente por cinco días en los que se condujeron dos sesiones: en una sesión se reforzaba la R_1 y en otra sesión la R_2 . El orden de entrenamiento de las respuestas se determinó diariamente en forma aleatoria. En cada una de las sesiones se reforzó la respuesta correspondiente con un programa de IV 60s. Los sujetos en el Grupo Común recibieron el mismo tipo de consecuencia por emitir R_1 y R_2 , mientras que los sujetos en el Grupo Diferente recibieron consecuencias diferentes por emitir la R_1 y la R_2 . En los dos grupos, las consecuencias (C_1 y C_2) se contrabalancearon con las respuestas (R_1 y R_2). Para prevenir el desarrollo de un patrón de alternación de una palanca a otra, se utilizó una demora al cambio de 8 s. Así, para que un sujeto obtuviera el

reforzador disponible en la respuesta reforzada era necesario que no se registraran respuestas en la otra palanca por un periodo mínimo de 8 s.

Extinción

Esta fase estuvo vigente durante cinco días y cada día se condujo una sesión de extinción, de 40 min, durante la cual no se reforzó la emisión de ninguna de las respuestas entrenadas en las fases previas.

Reexposición al la C₁ y prueba

En esta fase, se entregó alimento gratuito bajo un programa de TV 60 s. Los sujetos en el Grupo Común recibieron el reforzador empleado en la fase de adquisición para entrenar la R₁ y la R₂, mientras el Grupo Diferente se reexpuso a la consecuencia empleada para entrenar la R₁.

Resultados y Discusión

Todos los sujetos respondieron a ambas palancas durante la fase de adquisición produciendo tasas de respuestas moderadas. En la última sesión de adquisición la tasa promedio de respuestas a la palanca izquierda era de 14.31 respuestas por minuto, mientras la tasa de respuestas a la otra palanca era de 14.58 respuestas por minuto. Se realizó un ANOVA Respuesta x Reforzador para evaluar los sesgos generados por el tipo de respuesta (e.g. palanca izquierda o derecha) o reforzador (*pellets* de purina o sucrosa). El ANOVA no mostró diferencias significativas, $F(1,44)=.018$, $p>.05$, entre las tasas de respuestas a ambas palancas. La tasa de respuestas mantenida por los *pellets* de purina fue de 13.9 respuestas por minuto y de 15.00 respuestas por minuto para los *pellets* de sucrosa. Tampoco se encontraron diferencias significativas en las tasas de respuestas, $F(1,44)=.363$, $p>.05$, que pudiera atribuirse al tipo de consecuencia.

En la Figura 7 se muestra para cada grupo la tasa de respuestas promedio de cada sesión en el experimento. El panel izquierdo presenta las cinco sesiones de Adquisición, el panel central muestra las cinco sesiones de Extinción y el panel derecho muestra las tres sesiones de Reexposición al reforzador y Prueba. En el panel derecho, se identificaron con signo positivo las sesiones en las que la R_1 y la R_2 fueron reforzadas, mientras los signos negativos señalan las sesiones en las que dichas respuestas no fueron reforzadas. En la adquisición, los dos grupos muestran que el reforzamiento de la R_1 y la R_2 ocasionó un incremento en la respuesta reforzada de 5 respuestas por minuto en la primera sesión a 15 respuestas por minuto en la última sesión. El no reforzamiento de la R_1 (triángulos rellenos) y la R_2 (triángulos sin relleno) resultó en tasas bajas de respuesta (cerca de 5 respuestas por minuto) en las 5 sesiones de esta fase. Un ANOVA (Grupo x Sesión x Respuesta) mostró diferencias significativas para el factor Sesión ($F(4,88) = 40.23, p < .05$), el factor Respuesta ($F(3,66) = 59.31, p < .05$). Sin embargo, para el factor Grupo ($F(1,22) = 1.00, p > .05$) y la interacción Grupo x Respuesta ($F(3, 66) = 2.168, p > .05$) no se encontraron diferencias significativas sugiriendo que la ejecución de la R_1 y la R_2 fue similar en los dos grupos.

Para los dos grupos, las 5 sesiones de extinción (panel central) muestran que la tasa de respuestas a la R_1 y la R_2 disminuyó gradualmente de 5 respuestas por minuto en la primera sesión, a niveles cercanos a cero respuestas por minuto en la última sesión. Un ANOVA (Grupo x Sesión x Respuesta) mostró diferencias significativas para el factor Sesión ($F(4,88) = 54.49, p < .05$), Grupo ($F(1,22) = 5.05, p < .05$) y para la interacción Sesión x Grupo ($F(4,88) = 2.57, p < .05$), indicando que los grupos generaron diferentes tasas de respuestas para la R_1 y la R_2 en extinción. Sin embargo, un ANOVA (Grupo x Respuesta)

con la tasa de respuestas de la última sesión de extinción no mostró diferencias significativas atribuibles al factor Grupo ($F(1,22)=1.572, p>.05$).

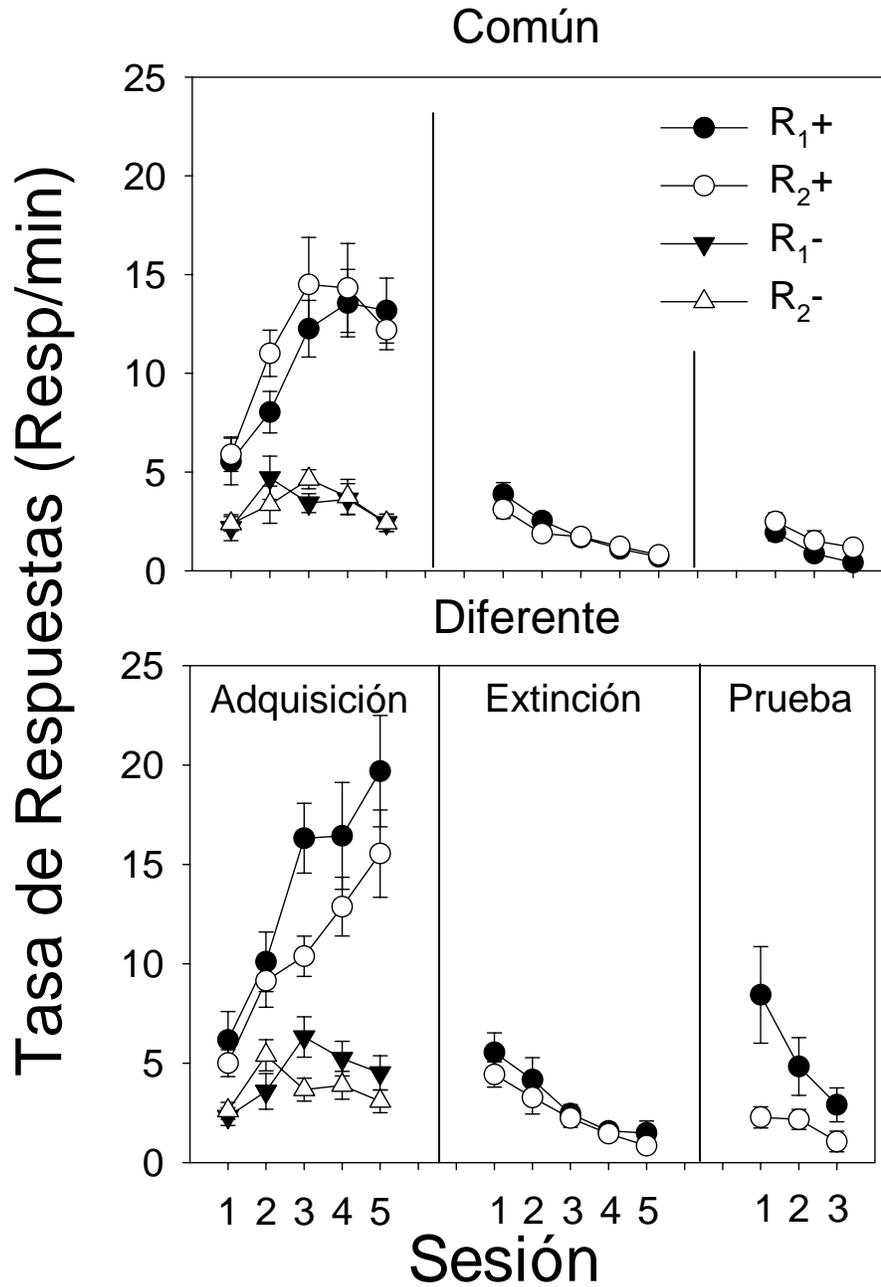


Figura 7. Tasa de respuestas promedio (resp por min) durante la fase de adquisición, extinción y prueba en los grupos Común y Diferente.

En comparación con la última sesión de extinción, en la primera sesión de prueba el grupo Común muestra un pequeño incremento (de 0 a 2 respuestas por minuto) en la tasa de respuestas a la R_1 y la R_2 , en contraste, el grupo Diferente sólo muestra el incremento en la R_1 (de 0 a 7 respuestas por minuto). Un ANOVA (Grupo x Fase x Respuesta) mostró diferencias significativas para el factor Fase ($F(1,22)=40.00, p<.05$), Grupo ($F(1,22)=5.52, p<.05$) y la interacción entre Fase, Grupo y Respuesta ($F(1,22) = 6.59, p<.05$); confirmando que la tasa de respuestas en la última sesión de extinción fue diferente a la registrada en la primera sesión de prueba, así como que el nivel de restablecimiento entre los grupos para cada una de las respuestas fue diferente.

Durante las tres sesiones de prueba es posible observar que en el grupo Común la tasa de respuestas promedio es equivalente para R_1 y R_2 , mientras que la inspección visual de la Figura 6 muestra que la tasa de respuestas de R_1 , en el grupo Diferente, es mayor que la tasa de respuestas de R_2 . El ANOVA Grupo x Sesión x Respuesta confirmó que: (1) durante las tres sesiones de prueba hubo un decremento en la tasa de respuestas [Factor Sesión, $F(2,44)=15.61, p<.05$]; y (2) que la tasa de la R_1 y la R_2 fue diferente para cada uno de los grupos durante las tres sesiones de prueba (interacción Grupo x Sesión x Respuesta $F(2,34) = 4.87, p<.05$).

Para evaluar la dinámica del restablecimiento de la R_1 y la R_2 , en la primera sesión de prueba, las tasas de respuestas respectivas se separaron en 20 intervalos de 2 min cada uno, y se graficaron en la Figura 8. En el primer intervalo, los dos grupos muestran una tasa de respuestas cercana a cero para la R_1 y la R_2 . En el grupo Común (panel superior), sólo la tasa de R_2 incrementó gradualmente en los intervalos hasta alcanzar 4 respuestas por minuto en el octavo intervalo, sin embargo, la tasa de la R_1 no incrementó en los primeros ocho intervalos. A partir del noveno intervalo y hasta el intervalo veinte, la tasa de

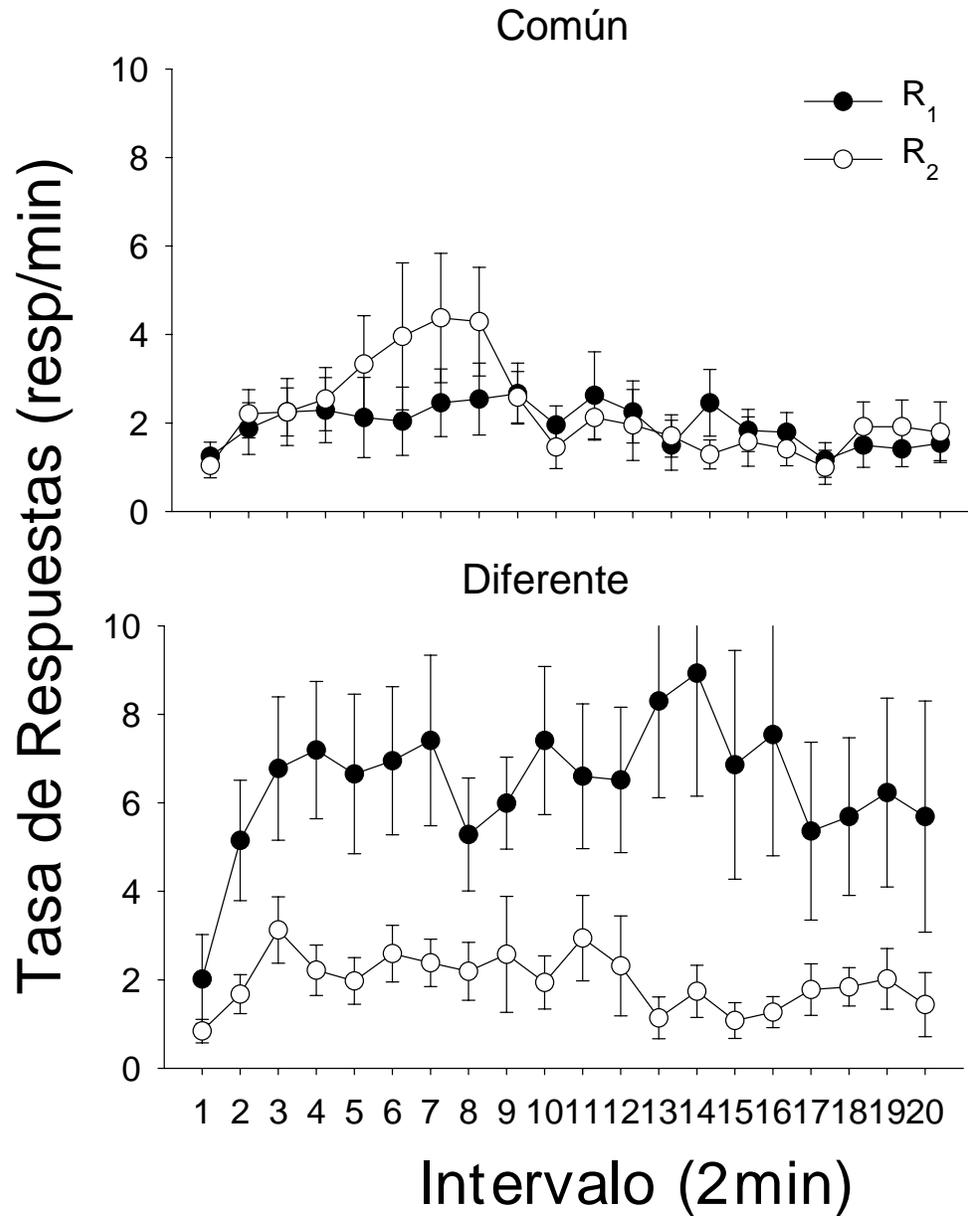


Figura 8. Tasa de Respuestas durante la primera sesión de prueba en intervalos de 2 min para los grupos Común y Diferente. La línea vertical representa el error estándar.

respuestas a la R₁ y la R₂ fueron similares, alrededor de 1 respuesta por minuto. Sin embargo, en el grupo Diferente la tasa de respuestas en la R₁ fue notoriamente más alta (de 8 o más respuestas por minuto) que la tasa de R₂ (máximo de 2 respuestas por minuto) del intervalo 2 al 20 en esta sesión de prueba. Un ANOVA de medidas repetidas (Grupo x

Intervalo x Respuesta) mostró diferencias significativas para la interacción entre Grupo y Respuesta ($F(1,21)=7.28, p<.05$), confirmando que las tasa de respuestas de la R_1 fue diferente a la de la R_2 en el grupo Diferente y que estos resultados fueron diferentes a los del grupo Común. Sin embargo, la interacción Grupo x Intervalo x Respuesta ($F(19,399)=1.06, p>.05$) no fue significativa.

En conclusión los resultados del Experimento 3 mostraron: (1) restablecimiento de respuestas instrumentales en los dos grupos (Común y Diferente), (2) la reexposición al reforzador causó un incremento en la tasa de respuestas que fue mayor y duro más en el grupo Diferente que en el grupo Común, y (3) en el grupo diferente se observó restablecimiento selectivo de la respuesta, asociada durante el entrenamiento con el reforzador presentado en la fase de prueba. Estos resultados son consistentes con la teoría de la consecuencia como estímulo discriminativo (Reid, 1968; Krageloh et al., 2005; Davison y Baum, 2006) y con dos estudios que muestran restablecimiento de respuestas selectivo de la consecuencia en animales no humanos (Colwill, 1994; Delamater, 1997). Sin embargo, los estudios realizados con humanos no corroboran restablecimiento selectivo (García-Gutiérrez y Rosas, 2003a). Por tanto, antes de llegar a una conclusión es importante analizar las condiciones que ocasionan que el reforzador adquiera una función discriminativa, que le permita controlar el restablecimiento de la respuesta.

Intervalo x Respuesta) mostró diferencias significativas para la interacción entre Grupo y Respuesta ($F(1,21)=7.28, p<.05$), confirmando que las tasa de respuestas de la R_1 fue diferente a la de la R_2 en el grupo Diferente y que estos resultados fueron diferentes a los del grupo Común. Sin embargo, la interacción Grupo x Intervalo x Respuesta ($F(19,399)=1.06, p>.05$) no fue significativa.

En conclusión los resultados del Experimento 3 mostraron: (1) restablecimiento de respuestas instrumentales en los dos grupos (Común y Diferente), (2) la reexposición al reforzador causó un incremento en la tasa de respuestas que fue mayor y duro más en el grupo Diferente que en el grupo Común, y (3) en el grupo diferente se observó restablecimiento selectivo de la respuesta, asociada durante el entrenamiento con el reforzador presentado en la fase de prueba. Estos resultados son consistentes con la teoría de la consecuencia como estímulo discriminativo (Reid, 1968; Krageloh et al., 2005; Davison y Baum, 2006) y con dos estudios que muestran restablecimiento de respuestas selectivo de la consecuencia en animales no humanos (Colwill, 1994; Delamater, 1997). Sin embargo, los estudios realizados con humanos no corroboran restablecimiento selectivo (García-Gutiérrez y Rosas, 2003a). Por tanto, antes de llegar a una conclusión es importante analizar las condiciones que ocasionan que el reforzador adquiera una función discriminativa, que le permita controlar el restablecimiento de la respuesta.

Discusión General

Los experimentos que conforman esta tesis se diseñaron con el propósito de estudiar las condiciones en las que se observa el restablecimiento de respuestas instrumentales. Así como, para evaluar si dicho efecto se presenta exclusivamente cuando se reexpone a los sujetos a la consecuencia empleada durante el condicionamiento. El estudio de este

fenómeno es de particular relevancia dentro del aprendizaje asociativo, porque permite analizar el proceso mediante el cual una consecuencia adquiere control sobre la respuesta.

El Experimento 1 trató de extender la generalidad del restablecimiento de operantes simples a operantes complejas, como emitir una secuencia de dos respuestas. Sin embargo, los resultados no mostraron restablecimiento de secuencias de respuestas. Es posible suponer que este hallazgo más que reflejar la ausencia del fenómeno con respuestas complejas, evidencie las limitaciones del procedimiento utilizado. En contraste, los Experimentos 2 y 3 mostraron resultados consistentes con los hallazgos reportados en la literatura sobre restablecimiento, la reexposición de los sujetos a la consecuencia utilizada durante el condicionamiento restablece las respuestas de presionar una palanca o jalar una cadena. Asimismo, los resultados de los grupos Diferente-C₂ (Experimento 2) y Diferente (Experimento 3) mostraron que restablecimiento de las respuestas instrumentales es selectivo de la consecuencia.

Como se mencionó en la introducción, los modelos y teorías del restablecimiento no hacen predicciones específicas de restablecimiento selectivo cuando se emplean dos consecuencias diferentes, y más bien sugieren el restablecimiento de cualquiera de las respuestas entrenadas. Sin embargo, las explicaciones de restablecimiento en las que se asume que la consecuencia adquiere control discriminativo sobre la respuesta predicen el restablecimiento de la respuesta instrumental asociada a la consecuencia presentada en la fase de prueba. Aunque, el presente trabajo no se diseñó para contrastar las predicciones de las teorías y modelos del restablecimiento, a continuación se contrastar sus predicciones y se hace un análisis de las mismas para el caso del restablecimiento selectivo. Finalmente, se analizan los resultados de los experimentos en el marco de las explicaciones que consideran a la consecuencia como un estímulo discriminativo.

Modelo de interferencia

El modelo de interferencia supone que el restablecimiento depende de que la reexposición al EI o reforzador ocurra en el mismo contexto en el que se realizará la prueba, ya que la presentación del EI o consecuencia condiciona el contexto y lo hace diferente del contexto de extinción (c.f. Bouton, 1994b; Bouton, 1997). Así cuando se presenta a los sujetos el EC, en un contexto excitatorio y diferente al contexto de extinción, este es capaz de elicitar nuevamente la respuesta. De acuerdo con este planteamiento, cuando se entrenan dos respuestas con una consecuencia diferente cada una, el modelo predice que se establecerán dos asociaciones R-C independientes. Durante la extinción se establecerá una nueva asociación inhibitoria entre cada respuesta y su respectiva consecuencia, adicionalmente esta nueva asociación estará modulada por el contexto en el cual ocurrió la extinción. En consecuencia, cuando se reexpone a los sujetos a alguno de los reforzadores empleados durante el condicionamiento habrá un cambio en el contexto que resultará en la recuperación de las dos respuestas entrenadas. Por consiguiente, para los procedimientos empleados en esta tesis el modelo de interferencia predice el restablecimiento de las dos respuestas entrenadas.

Modelo de Condicionamiento Mediado

Este modelo supone que el restablecimiento ocurre porque la presentación del EC durante la extinción lleva al establecimiento de asociaciones contexto-EC, posteriormente cuando se reexpone al sujeto al EI el contexto media la reactivación de la asociación EC-EI. En el caso del condicionamiento instrumental, el modelo supone que durante la extinción se establece una asociación contexto-respuesta, y que al reexponer a los sujetos al reforzador el contexto media el recondicionamiento de la asociación Respuesta-Reforzador, por lo que durante la fase de prueba se observa el restablecimiento de la respuesta. Con relación al

procedimientos empleado en el presente trabajo el modelo de condicionamiento mediado sugiere que durante la extinción las dos respuestas, la R_1 y la R_2 se asociaron con el contexto. Posteriormente, cuando se reexpuso a los sujetos a uno de los reforzadores (e.g. C_1), el contexto medió la readquisición de la asociación R_1-C_1 y el establecimiento de una nueva asociación R_2-C_1 , por tanto, el modelo predice que durante la fase de prueba se restablecerán las dos respuestas adquiridas a través del condicionamiento mediado.

En conclusión, las teorías asociativas del restablecimiento predicen el restablecimiento de las dos respuestas entrenadas durante la adquisición, sin embargo, los resultados del presente trabajo contradicen estas predicciones.

Otra manera de interpretar los resultados de la presente tesis, es en términos de las teorías no asociativas (e.g. Rescorla y Heth, 1975; Franks y Lattal, 1976; Rescorla y Cunningham, 1978; Doughty et al., 2004), posibilidad que se explora a continuación.

Desinhibición

La desinhibición puede definirse como la recuperación de una respuesta después de la presentación de un estímulo fuerte o novedoso (Thompson y Spencer, 1966). Recientemente, McSweeney y Swindell (2002) sugirieron que la habituación puede contribuir al decremento en la respuesta observado durante la extinción, ya que los animales se habitúan a los estímulos que mantienen la respuesta (e.g. contexto, estímulos condicionados y estímulos discriminativos).

Las propiedades de la conducta que subyacen a la habituación son propiedades similares a las observadas durante la extinción. En primer lugar, tanto la respuesta habituada como la extinguida se recuperan después de la presentación de un estímulo extraño (i.e. deshabituación y restablecimiento). Segundo, la respuesta habituada y la extinguida son respuestas específicas a los estímulos presentes (i.e. especificidad del

estímulo en la respuesta habituada y renovación en la respuesta extinguida). Tercero, las dos respuestas se recuperan como resultado del simple paso del tiempo (i.e. recuperación espontánea). Finalmente, la intensidad de la recuperación disminuye con la habituación o la extinción repetida. Sin embargo, la hipótesis de desinhibición no permite explicar el hallazgo de restablecimiento de respuestas instrumentales selectivo de la consecuencia, ya que dicha hipótesis predice el restablecimiento de las dos respuestas entrenadas.

Memoria de Eventos

Esta teoría supone que durante el condicionamiento se forma una representación del EI, la cual se asocia con la representación del EC. Por lo que, la producción de la RC depende de la asociación EC-EI, así como de la representación del EI (Rescorla, 1973, 1974a). Durante la extinción la representación del EI se deteriora, contribuyendo así al decremento de la respuesta. Por lo que, si después de la extinción se reexpone a los sujetos a la consecuencia o EI, se producirá una recuperación de la representación del EI que resultará en el restablecimiento de la respuesta. De esta forma, el hallazgo de restablecimiento de respuestas instrumentales selectivo de la consecuencia observado en los Experimentos 2 y 3 es consistente con esta teoría.

Diversos autores han considerado que las consecuencias apetitivas o aversivas poseen diferentes atributos que pueden codificarse y controlar la ejecución (Rescorla y Heth, 1975; Nieto, 1982). En el caso de los *pellets* de Purina y sucrosa es posible identificar dos dimensiones: una hedónica y otra sensorial (sabor, olor, consistencia, etc.). Estas dimensiones, bajo ciertas condiciones, pueden hacer que dos diferentes consecuencias sean intercambiables o claramente distinguibles. Por un lado, existe evidencia de que los organismos pueden representar independientemente las propiedades hedónicas y sensoriales de las consecuencias asociadas a su conducta (Killcross y Blundell, 2002). Asimismo,

existe abundante evidencia de que en condiciones particulares las propiedades sensoriales de las consecuencias pueden controlar en un mismo sujeto ejecuciones diferenciales (Capaldi, 1967; Trapold y Overmier, 1972; Capaldi, 1994). Con estas consideraciones, es posible interpretar los resultados de los experimentos 2 y 3 como otro ejemplo de que las propiedades sensoriales de las consecuencias participan en las asociaciones R-C, por lo que la presentación de una de ellas permite restablecer específicamente la respuesta con la que estuvo asociada durante el condicionamiento.

Control discriminativo de la consecuencia

En contra de la evidencia reportada en la literatura, los resultados del Experimento 1 no mostraron restablecimiento de secuencias de respuestas cuando se reexpuso a los sujetos al reforzador empleado durante el entrenamiento. Aunque, es posible suponer que estos resultados contradicen la teoría de la consecuencia como estímulo discriminativo, es importante señalar evidencia de que el entrenamiento prolongado (i.e. el hábito entre E-R) ocasiona que la respuesta instrumental pierda sensibilidad al reforzamiento (Dickinson y Balleine, 1994). A diferencia de los experimentos que muestran restablecimiento de respuestas instrumentales (vid. Reid, 1968; Colwill, 1994; Doughty et al., 2004), el procedimiento del Experimento 1 requirió de un número mayor de sesiones de adquisición, por lo que es posible suponer que esta diferencia resultó en un control discriminativo menor de la consecuencia sobre la respuesta minando así el restablecimiento. Sin embargo, es importante señalar que hasta donde la autora conoce no existe evidencia que sustente la idea de que el sobreentrenamiento afecta el restablecimiento de respuestas instrumentales.

En contraste, los resultados del Experimento 2 sí mostraron el restablecimiento de las respuestas instrumentales en los grupos Común y Diferente-C₁; además, en el grupo Diferente-C₂ se observó el restablecimiento selectivo de la respuesta entrenada en la

segunda fase. Este último hallazgo es consistente con los resultados de Franks y Lattal (1976) que muestran el restablecimiento es selectivo de la respuesta entrenada en la fase inmediatamente anterior a la extinción. En este experimento, se entrenó a tres ratas a presionar una palanca para obtener alimento, en un experimento que constó de tres fases. En la primera fase, se reforzó la respuesta de presión a la palanca bajo uno de dos posibles programas: Razón Variable (RV) 20 o reforzamiento diferencial de tasas bajas (RDB) 30 s. En la segunda fase, se extinguió la respuesta de presionar la palanca hasta que los sujetos emitieran menos de 25 respuestas durante cinco sesiones consecutivas de 60 min. En la tercera fase, que estuvo vigente durante 4 sesiones, se entregó alimento bajo un programa de Tiempo Fijo (TF) 30 s. Esta secuencia de entrenamiento se repitió en cuatro ocasiones alternando los programas de reforzamiento usados en la primera fase (RV 20 o RDB 30 s). Los resultados mostraron que la introducción del programa de TF 30 s después de la extinción produjo un incremento mayor en la tasa de respuestas cuando el programa precedente fue un RV 20 que cuando éste fue un RDB 30s. Los autores concluyeron que el reforzador funciona como un estímulo discriminativo que controla la tasa de respuesta condicionada durante la fase de reforzamiento inmediatamente anterior a la extinción.

Los resultados del Experimento 2, sin embargo, no confirmaron totalmente las conclusiones de Franks y Lattal (1976), ya que no en todos los grupos se observó una tendencia al restablecimiento de la R_2 , cuya fase de entrenamiento fue inmediatamente anterior a la fase de extinción.

Existe evidencia de que el control discriminativo de los estímulos se deteriora conforme aumenta el intervalo entre el entrenamiento discriminativo y una prueba posterior. Algunos autores han sugerido que los atributos de los estímulos se recuerdan mejor cuando se emplean pocas sesiones de extinción (Rescorla y Heth, 1975; Rescorla y

Cunningham, 1978) o un intervalo de retención corto (Riccio et al., 1984; Riccio et al., 1994; Tran-Nguyen et al., 1998; Bouton et al., 1999). Por ejemplo, Thomas et al (1985) diseñaron un experimento en el que entrenaron a dos grupos de palomas en una tarea de discriminación, en la cual el E+ era un estímulo luminoso de 538nm. Asimismo, el E- para el grupo 1 consistió de un estímulo luminoso de 555nm y para el grupo 2 se entrenó un estímulo luminoso de 606nm. Posteriormente, se asignó a los sujetos a uno de tres grupos y cada uno se expuso a uno de tres intervalos de retención (1min, 1 día y 1 semana). Después de transcurrido el intervalo de retención se sometió a los grupos a una prueba de readquisición. Los resultados mostraron un decremento sistemático en la ejecución conforme incrementó el intervalo de retención. De igual forma, el decremento en la ejecución fue mayor en el grupo 1 que en el grupo 2. Los autores concluyeron que durante el intervalo de retención el control discriminativo del estímulo disminuyó, provocando que los gradientes de generalización se aplanaran. Así, es posible considerar que con el paso del tiempo el trazo de memoria de un estímulo se hace más difícil de discriminar, por lo que con intervalos de retención largos la readquisición es más lenta.

Considerando que en el Experimento 2 se observó restablecimiento selectivo de la última respuesta instrumental condicionada (R_2), únicamente cuando en la fase de prueba se reexpuso a los sujetos al reforzador empleado para entrenar dicha respuesta. Es posible sugerir, que al igual que en el experimento realizado por Thomas et. al (1985), los atributos del reforzador como estímulo discriminativo se recuerdan mejor cuando se emplean pocas sesiones de extinción (Grupo Diferente- C_2), sin embargo, los resultados del Experimento 2 no son concluyentes al respecto. Así, es necesario realizar más estudios que permitan determinar como el recuerdo de la consecuencia afecta el restablecimiento selectivo de la respuesta instrumental.

Los resultados obtenidos en el Experimento 3 mostraron claramente el efecto de restablecimiento, y aun más confirmaron el resultado del Experimento 2 de que el restablecimiento puede ser selectivo. Es decir, los sujetos emiten con mayor frecuencia la respuesta previamente asociada al reforzador entregado gratuitamente en la prueba. En contraste con el Experimento 2, en el Experimento 3 se utilizó la respuesta de palanqueo izquierda y derecha con el propósito de igualar la dificultad o costo de emisión de la respuesta. Además, al utilizar dos sesiones simultáneas de condicionamiento de las respuestas, y posteriormente en la prueba de extinción se redujo la contribución de efecto de distancias temporales entre el condicionamiento y la prueba. Por lo que es posible concluir que la presentación de la consecuencia durante la fase de prueba ejerce algún control discriminativo sobre la respuesta instrumental (Franks y Lattal, 1976; Colwill, 1994; Doughty et al., 2004). Sin embargo, es necesario analizar directamente si el recuerdo del reforzador decae durante los intervalos de retención, si el control discriminativo del reforzador cambia con el entrenamiento prolongado y si las propiedades discriminativas de los reforzadores son equivalentes a las de un E+. En forma tal, que pueda determinarse la naturaleza del mecanismo que subyace a este control. En un estudio reciente, Ostlund y Balleine (2007) sugirieron que el restablecimiento es producto de las asociaciones S_0 -R propuestas por Trapold y Overmier (1972) y que el mecanismo que controla el restablecimiento de respuestas instrumentales puede ser diferente del que controla el mismo fenómeno en condicionamiento clásico.

En resumen, los resultados de los experimentos 2 y 3 de esta tesis, junto con los datos ya publicados de Colwill (1994) y Delamater (1997) muestran de manera convincente que el restablecimiento de una respuesta instrumental puede ser específico a la consecuencia empleada en su condicionamiento. Este patrón de resultados tiene

consecuencias importantes para los modelos de restablecimiento descritos en la introducción y en las discusiones teóricas sobre los contenidos asociativos del aprendizaje instrumental. De igual forma, refleja la necesidad de desarrollar una teoría del restablecimiento que de cuenta de todos los resultados reportados en la literatura, así como del desarrollo de mayor investigación que permita determinar las condiciones que llevan a que el restablecimiento sea resultado de algunos de los mecanismos aquí descritos.

Referencias

- Ahlers, S. T., y Richardson, R. (1985). Administration of dexamethasone prior to training blocks ACTCH-induced recovery of an extinguished avoidance response. *Behavioural Neuroscience*, 99, 760-764.
- Alvarado, A., Jara, E., Vila, N. J., y Rosas, J. M. (2006). Time and order effects on causal learning. *Learning and Motivation*, 37, 324-345.
- Archer, T., Sjoden, P. O., Nilsson, L. G., y Carter, N. (1979). Role of exteroceptive background context in taste-aversion conditioning and extinction. *Animal Learning and Behavior*, 7, 17-22.
- Bachá, G., y Sánchez-Carrasco, L. (1998, Noviembre). *Análisis de secuencias Conductuales en animales de laboratorio y humanos*. Paper presented at the II Congreso del programa de Fundación UNAM de Iniciación Temprana a la Investigación y la Docencia, Ciudad Universitaria, D.F.
- Bachá-Méndez, G., Reid, A. K., y Mendoza-Soylovna, A. (2007). Resurgence of integrated behavioral units. *Journal of Experimental Analysis of Behavior*, 87, 5-24.
- Baker, A. G. (1990). Contextual Conditioning during free-operant extinction: Unsignaled, signaled, and backward-signaled noncontingent food. *Animal Learning and Behavior*, 18(1), 59-70.
- Baker, A. G., Steinwald, H., y Bouton, M. E. (1991). Contextual Conditioning and Reinstatement of Extinguished Instrumental Responding. *The Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 43B(2), 199-218.

- Bouton, M. E. (1984). Differential control by context in the inflation and reinstatement paradigms. *Journal of Experimental Psychology: Animal Behavior Processes*, *10*, 56-74.
- Bouton, M. E. (1991). Context and Retrieval in Extinction and in Other Examples of Interference in Simple Associative Learning. In Dachowski y Flatherty (Eds.), *Current Topics in Animal Learning: Brain, Emotion and Cognition*. Hillsdale, NJ, USA: Lawrence Erlbaum Associates.
- Bouton, M. E. (1993). Context, Time and Memory Retrieval in the Interference Paradigms of Pavlovian Learning. *Psychological Bulletin*, *114*(1), 80-99.
- Bouton, M. E. (1994a). Conditioning, Remembering and Forgetting. *Journal of Experimental Psychology: Animal Behavior Processes*, *20*(3), 219-231.
- Bouton, M. E. (1994b). Context, Ambiguity, and Classical Conditioning. *Current Directions in Psychological Science*, *3*(2), 49-53.
- Bouton, M. E. (1997). Signals of Whether versus When an Event Will Occur. In M. E. Bouton y M. S. Fanselow (Eds.), *Learning, Motivation, and Cognition: The functional behaviorism of Robert C. Bolles*. Washington, DC: American Psychological Association.
- Bouton, M. E., y Bolles, R. C. (1979a). Contextual control of extinction of conditioned fear. *Learning and Motivation*, *10*, 445-466.
- Bouton, M. E., y Bolles, R. C. (1979b). Role of conditioned contextual stimuli in reinstatement of extinguished fear. *Journal of Experimental Psychology: Animal Behavior Processes*, *5*, 368-378.
- Bouton, M. E., Kenney, F. A., y Rosengard, C. (1990). State-dependent fear extinction with two benzodiazepine tranquilizers. *Behavioural Neuroscience*, *104*, 44-55.

- Bouton, M. E., y King, D. A. (1983). Contextual control of the extinction of conditioned fear: Test for the associative value of context. *Journal of Experimental Psychology: Animal Behavior Processes*, 9, 248-265.
- Bouton, M. E., Nelson, J. B., y Rosas, J. M. (1999). Stimulus Generalization, Context Change and Forgetting. *Psychological Bulletin*, 125(2), 171-186.
- Bouton, M. E., y Peck, C. A. (1989). Context Effects on conditioning, extinction and reinstatement in an appetitive conditioning preparation. *Animal Learning and Behavior*, 17(2), 188-198.
- Bouton, M. E., y Ricker, S. T. (1994). Renewal of extinguished responding in a second context. *Animal Learning and Behavior*, 22(3), 317-324.
- Bouton, M. E., y Swartzentruber, D. (1986). Analysis of the associative and occasion-setting properties of contexts participating in a Pavlovian discrimination. *Journal of Experimental Psychology: Animal Behavior Processes*, 12, 333-350.
- Bouton, M. E., y Swartzentruber, D. (1989). Slow Reacquisition Following Extinction: Context, Encoding and Retrieval Mechanisms. *Journal of Experimental Psychology: Animal Behavior Processes*, 15(1), 43-53.
- Brodigan, D. L., y Peterson, G. B. (1976). Two-choice conditional discrimination performance of pigeons as a function of reward expectancy, prechoice delay and domesticity. *Animal Learning and Behavior*, 4, 121-124.
- Bush, R. R., y Mosteller, F. (1951). A mathematical model for simple learning. *Psychological Review*, 58, 313-323.
- Capaldi, E. J. (1967). A sequential hypothesis of instrumental learning. In K. W. Spence y J. T. Spence (Eds.), *The psychology of learning and motivation* (Vol. 1). New York: Academic Press.

- Capaldi, E. J. (1994). The sequential view: From rapidly fading stimulus traces to the organization of memory and abstract concept of number. *Psychonomic Bulletin & Review*, *1*(2), 156-181.
- Capaldi, E. J., Hovancik, J. R., y Friedman, F. (1976). Effects of expectancies of different reward magnitudes in transfer from noncontingent pairings to instrumental performance. *Journal of Experimental Psychology: Animal Behavior Processes*, *13*, 150-155.
- Capaldi, E. J., y Verry, D. R. (1981). Serial order anticipation learning in rats: Memory for multiple hedonic events and their order. *Animal Learning and Behavior*, *9*, 441-453.
- Cleland, B. S., Foster, T. M., y Temple, W. (2000). Resurgence: the role of extinction. *Behavioural Processes*, *52*, 117-129.
- Colwill, R. M. (1994). Associative representations of instrumental contingencies. In D. L. Medin (Ed.), *The psychology of learning and motivation: Advances in research and theory* (Vol. 31, pp. 1-72). San Diego, CA: Academic Press.
- Colwill, R. M., y Rescorla, R. A. (1986). Associative structures in instrumental learning. In G. H. Bower (Ed.), *The psychology of Learning and Motivation* (Vol. 20, pp. 55-104). New York: Academic Press.
- Cruse, D. B., Vitulli, W., y Dertke, M. (1966). Discriminative and reinforcing properties of two types of food pellets. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, *9*(3), 293-303.
- Davison, M., y Baum, W. M. (2006). Do conditional reinforcers count? *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, *86*(3), 269-283.
- Delamater, A. R. (1997). Selective reinstatement of stimulus-outcome associations. *Animal Learning and Behavior*, *25*(4), 400-412.

- Devenport, L. D. (1998). Spontaneous recovery without interference: Why remembering is adaptative. *Animal Learning and Behavior*, 26(2), 172-181.
- Dickinson, A. (1980). *Contemporary animal learning theory*. Cambridge, Massashusetts: Cambridge University Press.
- Dickinson, A., y Balleine, B. (1994). Motivational control of goal-directed action. *Animal Learning & Behavior*, 22, 1-18.
- Dixon, M. R., y Hayes, L. J. (1998). Effects of differing instructional histories on resurgence of rule-following. *The Psychological Record*, 48, 275-292.
- Doughty, A. H., Reed, P., y Lattal, K. (2004). Differential reinstatement predicted by preextinction response rate. *Psychonomic Bulletin & Review*, 11(6), 1118-1123.
- Ellson, D. G. (1938). Quantitative studies of the interaction of simple habits: I Recovery from specific and generalized effects of extinction. *Journal of Experimental Psychology*, 23, 339-358.
- Escobar, M., Arcediano, F., y Miller, R. R. (2001). Conditions favoring retroactive interference between antecedent events (cue competition) and between subsequent events (outcome competition). *Psychonomic Bulletin & Review*, 8(4), 691-697.
- Estes, W. K. (1950). Toward a statistical theory of learning. *Psychological Review*, 57, 94-107.
- Estes, W. K., y Skinner, B. F. (1941). Some quantitative properties of anxiety. *Journal of Experimental Psychology*, 29, 390.
- Franks, G. J., y Lattal, K. (1976). Antecedent reinforcement schedule training and operant response reinstatement in rats. *Animal Learning and Behavior*, 4(4), 374-378.

- García-Gutiérrez, A., y Rosas, J. M. (2003a). Context change as the mechanism of reinstatement in causal learning. *Journal of Experimental Psychology: Animal Behavior Processes*, 29(4), 292-310.
- García-Gutiérrez, A., y Rosas, J. M. (2003b). Recuperación de la relación clave-consecuencia por el cambio de contexto después de la interferencia en aprendizaje causal. *Psicológica*, 24(243-269).
- Grayson, R. J., y Wasserman, E. A. (1979). Conditioning of two-responses patterns of key pecking in pigeons. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 31(1), 23-29.
- Guthrie, E. R. (1952). *The Psychology of Learning*. New York: Harper.
- Hall, G. (2002). Associative Structures in Pavlovian and Instrumental Conditioning. In H. Pashler y R. Gallistel (Eds.), *Stevens' handbook of experimental psychology* (3ra ed., Vol. 3: Learning, Motivation and Emotion). New York: John Wiley and Sons, Inc.
- Holland, P. C. (1981). Acquisition of Representation-Mediated Conditioned Food Aversions. *Learning and Motivation*, 12(1), 1-18.
- Holland, P. C. (1983). Representation-mediated overshadowing and potentiation of conditioned aversions. *Journal of Experimental Psychology: Animal Behavior Processes*, 9(1), 1-13.
- Holland, P. C., y Forbes, D. T. (1982). Representation-mediated extinction of conditioned flavor aversions. *Learning and Motivation*, 13(4), 454-471.
- Holman, E. W. (1975). Some conditions for the dissociation of consummatory and instrumental behavior in rats. *Learning and Motivation*, 6, 356-358.
- Hull, C. L. (1943). *Principles of behavior*. New York: Appleton.

- Kaspro, W., Schachtman, T. R., Cacherio, H., y Miller, R. R. (1984). Extinction does not depend upon degradation of event memories. *Bulletin of the Psychonomic Society*, 22(2), 95-98.
- Keller, F. S., y Schoenfeld, W. N. (1950). *Principles of psychology*. New York: Appleton-Century-Crofts.
- Killcross, S., y Blundell, P. (2002). Associative representations of emotionally significant outcomes. In S. Moore y M. Oaksford (Eds.), *Emotional cognition: From brain to behavior* (pp. 35-73). Amsterdam, Netherlands: John Benjamins Publishing Company.
- Konorski, J. (1948). *Conditioned reflexes and neuronal organization*. London: Cambridge University Press.
- Konorski, J., y Miller, S. (1937). On two types of conditioned reflex. *Journal of General Psychology*, 16(264-272).
- Kowal, B. P. (2005). *Reinstatement of ethanol Self-Administration in Rats*. Unpublished Doctor of Philosophy, Washington State University.
- Krageloh, C. U., Davison, M., y Elliffe, D. M. (2005). Local preference in concurrent schedules: The effects of reinforcer sequences. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 84(1), 37-64.
- Krieckhaus, E. E., y Wolf, G. (1968). Acquisition of sodium by rats: interaction of innate mechanisms and latent learning. *Journal of Comparative Physiological Psychology*, 65, 193-201.
- Lieving, G., y Lattal, K. (2003). Recency, repeatability, and reinforcer retrenchment: An experimental analysis of resurgence. *Journal of Experimental Analysis of Behavior*, 80(2), 217-233.

- Mackintosh, N. J. (1983). *Conditioning and associative learning*. Oxford
New York: Clarendon press
Oxford University Press.
- Mackintosh, N. J., y Dickinson, A. (1979). Instrumental (Type II) Conditioning. In A.
Dickinson y R. A. Boakes (Eds.), *Mechanisms of learning and motivation: A
memorial volume to Jerzy Konorski*. Hillsdale, New Jersey: Lawrence Erlbaum
Associates, Publisher.
- McSweeney, F. K., y Swindell, S. (2002). Common processes may contribute to extinction
and habituation. *The Journal of General Psychology*, 129(4), 364-400.
- Migler, B., y Milenson, J. R. (1969). Analysis of Response Rates during Stimulus
Generalization. *Journal of Experimental Analysis of Behavior*, 12(1), 81-87.
- Miller, R. R., Barnet, R. C., y Grahame, N. J. (1995). Assessment of the Rescorla-Wagner
Model. *Psychological Bulletin*, 117(3), 363-386.
- Nakajima, S., Tanaka, S., Urushihara, K., y Imada, H. (2000). Renewal of extinguished
Lever-Press Responses upon Return to the Training Context. *Learning and
Motivation*, 31, 416-431.
- Nieto, J. (1984). Transfer of conditioned inhibition across different aversive reinforcers in
the rat. *Learning and Motivation*, 15(1), 37-57.
- Ostlund, S. B., y Balleine, B. W. (2007). Selective reinstatement of instrumental
performance depends of discriminative stimulus properties of the mediating
outcome. *Learning & Behavior*, 35(1), 43-52.
- Overmier, J. B., Bull, J. A. I., y Trapold, M. A. (1971). Discriminative cue properties of
different fears and their role in response selection in dogs. *Journal of Comparative
and Physiological Psychology*, 76, 478-482.

- Paredes-Olay, M. C., y Rosas, J. M. (1999). Within-subjects extinction and renewal in predictive judgments. *Psicológica*, 20, 195-210.
- Pavlov, I. P. (1927). *Conditioned reflex*. London: Oxford University Press.
- Peterson, G. B., Wheeler, R. L., y Trapold, M. A. (1980). Enhancement of pigeons' conditional discrimination performance by expectancies of reinforcement and nonreinforcement. *Animal Learning and Behavior*, 8, 22-30.
- Pisacreta, R. (1982). Some factors that influence the acquisition of complex, stereotyped response sequences in pigeons. *Journal of Experimental Analysis of Behavior*, 37, 359-369.
- Reed, P., Schachtman, T. R., y Hall, G. (1991). Effects of signaled reinforcement on the formation of behavioral units. *Journal of Experimental Psychology: Animal Behavior Processes*, 17, 457-485.
- Reid, A. K. (1994). Learning new response sequences. *Behavioural Processes*, 32, 147-162.
- Reid, R. L. (1968). The role of the reinforcer as stimulus. In A. C. Catania (Ed.), *Contemporary Research in Operant Behavior*: Scott, Foresman and Co.
- Rescorla, R. A. (1973). Effects of US habituation following conditioning. *Journal of Comparative and Physiological Psychology*, 82(1), 137-143.
- Rescorla, R. A. (1974a). Effect of inflation of the unconditioned stimulus value following conditioning. *Journal of Comparative and Physiological Psychology*, 86(1), 101-106.
- Rescorla, R. A. (1974b). A model of Pavlovian Conditioning. In V. S. Rusinov (Ed.), *Mechanisms of formation and inhibition of conditional reflexes*. Moscow: Academy of Science of the U.S.S.R.

- Rescorla, R. A. (1979). Conditioned inhibition and excitation. In A. Dickinson y R. A. Boakes (Eds.), *Mechanisms of learning and memory: A memorial volume to Jerzy Konorski*. Hillsdale, N.J.: Erlbaum.
- Rescorla, R. A. (1993). Preservation of response-outcome associations through extinction. *Animal Learning and Behavior*, 21(3), 238-245.
- Rescorla, R. A. (1996a). Preservation of Pavlovian Associations through Extinction. *The Quaterly Journal of Experimental Psychology*, 49B(3), 245-258.
- Rescorla, R. A. (1996b). Response-outcome associations remain functional through interference treatments. *Animal Learning and Behavior*, 24(4), 450-458.
- Rescorla, R. A. (1996c). Spontaneous recovery after training with multiple outcomes. *Animal Learning and Behavior*, 24(1), 11-18.
- Rescorla, R. A. (2001). Experimental Extinction. In Mowrer y Klein (Eds.), *Handbook of Contemporary Learning Theories*: Lawrence Erlbaum Associates.
- Rescorla, R. A., y Cunningham, C. (1977). The erasure of reinstated fear. *Animal Learning and Behavior*, 5(4), 386-394.
- Rescorla, R. A., y Cunningham, C. (1978). Recovery of the US representation over time during extinction. *Learning and Motivation*, 9, 373-391.
- Rescorla, R. A., y Heth, C. D. (1975). Reinstatement of fear to an extinguished conditioned stimulus. *Journal of Experimental Psychology: Animal Behavior Processes*, 1, 88-96.
- Rescorla, R. A., y Holland, P. C. (1982). Behavioral studies of associative learning in animals. *Annual Review of Psychology*, 33, 265-308.
- Rescorla, R. A., y Skucy, J. C. (1969). Effect of response-independent reinforcers during extinction. *Journal of Comparative Physiological Psychology*, 67, 381-389.

- Rescorla, R. A., y Wagner, A. R. (1972). A theory of Pavlovian conditioning: Variations in the effectiveness of reinforcement and nonreinforcement. In A. H. Black y W. F. Prokasy (Eds.), *Classical Conditioning II: Current Research and theory* (pp. 64-99). New York: Appleton-Century-Crofts.
- Riccio, D. C., Rabinowitz, V. C., y Axelrod, S. (1994). Memory: When Less is More. *American Psychologist*, 49(11), 917-926.
- Riccio, D. C., Richardson, R., y Ebner, D. L. (1984). Memory Retrieval Deficits Based upon Altered Contextual Cues: A Paradox. *Psychological Bulletin*, 96(1), 152-165.
- Robbins, S. J. (1990). Mechanisms underlying spontaneous recovery in autoshaping. *Journal of Experimental Psychology: Animal Behavior Processes*, 16, 235-249.
- Rosas, J. M., y Bouton, M. E. (1998). Context change and retention interval can have additive, rather than interactive, effects after taste aversion extinction. *Psychonomic Bulletin & Review*, 5(1), 79-83.
- Rosas, J. M., Vila, N. J., Lugo, M., y López, L. (2001). Combined Effect of Context Change and Retention Interval on Interference in Causality Judgments. *Journal of Experimental Psychology: Animal Behavior Processes*, 27(2), 153-164.
- Sánchez-Carrasco, L. (2001). *Resurgimiento de Secuencias de Respuestas*. Unpublished Licenciatura, Universidad Nacional Autónoma de México, Ciudad Universitaria.
- Sánchez-Carrasco, L., y Nieto, J. (2005). Resurgence of Three-Response Sequences in Rats. *Mexican Journal of Behavior Analysis*, 31(2), 215-226.
- Schachtman, T. R., Brown, A. M., y Miller, R. R. (1985). Reinstatement-induced recovery of a taste-LiCl association following extinction. *Animal Learning and Behavior*, 13(3), 223-227.

- Schneider, S. M., y Morris, E. K. (1992). Sequences of spaced responses: Behavioral units and the role of contiguity. *Journal of Experimental Analysis of Behavior*, 58, 537-555.
- Schwartz, B. (1980). Development of complex and stereotyped behavior in pigeons. *Journal of Experimental Analysis of Behavior*, 33, 153-166.
- Schwartz, B. (1981). Reinforcement creates behavioral units. *Behavioral Analysis Letters*, 1, 33-41.
- Schwartz, B. (1982). Interval and ratio reinforcement of complex sequential operant in pigeons. *Journal of Experimental Analysis of Behavior*, 37, 349-357.
- Schwartz, B. (1984). Creation of stereotyped, functional units. In M. L. Commons, R. J. Herrnstein y A. R. Wagner (Eds.), *Quantitative Analysis of Behavior* (Vol. 4. Discrimination Processes). Cambridge, MA, EE. UU: Ballinger.
- Schwartz, B. (1986). Allocation of complex, sequential operants on multiple and concurrent schedules of reinforcement. *Journal of Experimental Analysis of Behavior*, 45, 283-295.
- Shimp, C. P. (1979). The local organization of behavior: method and theory. In M. D. Zeiler, y Harzem, P. (Ed.), *Reinforcement and the organization of Behavior* (pp. 261-298). New York, EE. UU.: Wiley.
- Skinner, B. F. (1938). *The behavior of organism*. New York EE. UU.: Appleton-Century-Crofts.
- Skinner, B. F. (1950). Are Theories of learning necessary? *Psychological Review*, 57, 193-216.
- Thomas, D. R., Windell, B. T., Bakke, I., Kreye, J., Kimose, E., y Aposhyan, H. (1985). Long-Term Memory in Pigeons: I. The Role of Discrimination Problem Difficulty

- Assessed by Reacquisition Measures II. The Role of Stimulus Modality by Generalization Slope. *Learning and Motivation*, 16, 464-477.
- Thompson, R. F., y Spencer, W. A. (1966). Habituation: A model phenomenon for the study of neuronal substrates of behavior. *Psychological Review*, 73(1), 16-43.
- Thorndike, E. L. (1911). *Animal Intelligence: Cosmo*.
- Tolman, E. C. (1932). *Purposive behavior in animals and men*. New York: Century.
- Tran-Nguyen, L., Fuchs, R. A., Coffey, G. P., Baker, D. A., O'Dell, L. E., y Neisewander, J. L. (1998). Time-Dependent Change in Cocaine-Seeking Behavior and Extracellular Dopamine Levels in the Amygdala during Cocain Withdrawal. *Neuropsychopharmacology*, 19(1), 48-59.
- Trapold, M. A. (1970). Are expectancies based upon different positive reinforcing events discriminably different? *Learning and Motivation*, 1, 129-140.
- Trapold, M. A., y Overmier, J. B. (1972). The second learning process in instrumental learning. In A. H. Black y W. F. Prokasy (Eds.), *Classical Conditioning: II Current research and theory* (pp. 427-452). New York: Appleton-Centrury-Crofts.
- Uhl, C. N. (1973). Eliminating behavior with omission and extinction after varying amounts of training. *Animal Learning and Behavior*, 1(3), 237-240.
- Vila, N. J., y Rosas, J. M. (2001). Reinstatement of acquisition performance by the presentation of the outcome after extinction in causality judgments. *Behavioural Processes*, 56, 147-154.
- Westbrook, F., Iordanova, M., McNally, G., Richardson, R., y Harris, J. (2002). Reinstatement of fear to an extinguished conditioned stimulus: Two roles for context. *Journal of Experimental Psychology: Animal Behavior Processes*, 28(1), 97-110.

Willson, K. G., y Hayes, S. C. (1996). Resurgence of derived stimulus relations. *Journal of Experimental Analysis of Behavior*, 66(3), 267-281.