



Universidad de Guadalajara
Centro Universitario de Ciencias Biológicas y Agropecuarias
Centro de Estudios e Investigaciones en Comportamiento

**TRANSFERENCIA DE MODULACIÓN POR MEDIO
DE PRECONDICIONAMIENTO SENSORIAL**

T E S I S

PARA OBTENER EL GRADO DE
DOCTOR EN CIENCIA DEL COMPORTAMIENTO:
OPCIÓN EN ANÁLISIS DE LA CONDUCTA

P R E S E N T A :

GABRIEL VELÁZQUEZ GONZÁLEZ

Director: Dr. Carlos Javier Flores Aguirre

Asesor: Dr. Óscar García Leal



Guadalajara, Jal.

Diciembre, 2015

*Quiero saberlo todo. Y siempre me encuentro como antes,
triste como la vida y resignado como la sabiduría.*

Giovanni Papini

Lo creas o no, lo sepas o no, lo que existe, existe.

Yuuko Ichihara (CLAMP)

*Es insensato pretender que es posible formular una pregunta
cuando se es incapaz de entender la respuesta.*

g. v.

AGRADECIMIENTOS

No puedo menos que agradecer, en primer lugar, a los profesores a quienes he tenido el gusto de conocer durante todos estos años en los que fui estudiante en el Centro de Estudios e Investigaciones en Comportamiento. Principalmente a *Carlos Flores* y *Óscar García* que confiaron en aquel muchacho ingenuo y torpe que llegó un día al laboratorio y que ahora se presenta ante ellos con la esperanza de no haberles decepcionado.

Imposible olvidar a los *hermanos mayores y menores*, compañeros y amigos estudiantes en todos los niveles de pregrado y posgrado quienes me acompañaron durante mi formación como investigador. No puedo imaginar cómo sería yo sin haberles conocido. He de confesar que debo mi aprendizaje a las respuestas que daban a mis interrogantes, así como a las preguntas que me dirigían y que me obligan a buscar solución.

A *Josué González*. Me es necesario dejar constancia del gran apoyo que he recibido de su parte. Con él he visto lo que hay más allá del horizonte y en lo más profundo en mi corazón. Ahora es momento de dirigir nuestra mirada hacia las estrellas.

Sería una descortesía no dar reconocimiento a todos los *sujetos experimentales* con los que trabajé, incluso a los que no aprendían o no se comportaban como esperaba que lo hicieran. A estas alturas no me queda más que admitir que ellos siempre tuvieron la razón.

Por último, gracias al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT) por otorgarme la beca número 350943 (239021) sin la cual me habría sido imposible buscar respuestas y nuevas incógnitas en los vastos campos de la psicología.

ÍNDICE

RESUMEN.....	1
INTRODUCCIÓN.....	2
I. Control condicional en condicionamiento Pavloviano	3
DESCRIPCIÓN DEL FENÓMENO	3
TERMINOLOGÍA Y POSTURAS TEÓRICAS.....	5
DISTINCIÓN ENTRE EXCITACIÓN-INHIBICIÓN Y CONTROL	9
TRANSFERENCIA DEL CONTROL CONDICIONAL	13
CONTROL DEL RESPONDER COMO MODULACIÓN	19
MODULACIÓN COMO UNA FORMA DE ASOCIACIÓN	21
RESPUESTA AL PROBLEMA DE LA TRANSFERENCIA.....	25
ESTRATEGIAS ALTERNATIVAS EN TRANSFERENCIA DE MODULACIÓN	29
II. Precondicionamiento Sensorial	30
DESCRIPCIÓN DEL FENÓMENO	30
PROPUESTA EXPLICATIVA.....	31
CONDICIONES AUSPICIADORAS.....	32
PROPÓSITO DEL TRABAJO.....	38
SECCIÓN EXPERIMENTAL	41
Experimento 1	41
MÉTODO.....	43
<i>Sujetos</i>	43
<i>Aparatos</i>	43
<i>Procedimiento</i>	44
<i>Diseño</i>	45
<i>Análisis de datos</i>	45
RESULTADOS.....	47
DISCUSIÓN	54
Experimento 2.....	59
MÉTODO.....	61
<i>Sujetos</i>	61

<i>Aparatos</i>	61
<i>Procedimiento</i>	61
<i>Diseño</i>	63
<i>Análisis de datos</i>	63
RESULTADOS.....	64
DISCUSIÓN	77
Experimento 3.....	83
MÉTODO.....	85
<i>Sujetos</i>	85
<i>Aparatos</i>	85
<i>Procedimiento</i>	85
<i>Diseño</i>	87
<i>Análisis de datos</i>	87
RESULTADOS.....	88
DISCUSIÓN	101
DISCUSIÓN GENERAL	107
REFERENCIAS	122

RESUMEN

El presente trabajo tuvo como objetivo principal identificar transferencia de modulación por medio del paradigma de precondicionamiento sensorial. Lo anterior con base en los supuestos de que el control condicional en condicionamiento Pavloviano es producto de la modulación ejercida por el estímulo rasgo, el cual resta ambigüedad a un estímulo condicional parcialmente reforzado (Bouton, 1991) y que, además, dicha modulación es producto de una asociación entre el estímulo rasgo con el estímulo condicional cuando presenta propiedades de excitador o de inhibidor (Bonardi, 1996). Con la finalidad de evaluar esta posibilidad se realizaron tres experimentos. En el Experimento 1 se identificaron las condiciones necesarias para el desarrollo del fenómeno de precondicionamiento sensorial en una situación de condicionamiento Pavloviano apetitivo lo que permitiría sentar las bases procedimentales para el estudio de la transferencia de modulación. Los Experimentos 2 y 3 tuvieron como objetivo reconocer si un estímulo rasgo puede modular la ocurrencia de la respuesta condicional de un estímulo no apareado directamente con el reforzador empleando el procedimiento de precondicionamiento sensorial bajo una situación de discriminación de rasgo positivo serial. En el Experimento 2 se empleó un entrenamiento de discriminación de rasgo positivo tradicional con dos tipos de ensayo: positivos y negativos; mientras que el Experimento 3 exploró la contribución de la extinción explícita del estímulo rasgo sobre la modulación del responder al EC y sobre el desarrollo de precondicionamiento sensorial en una tarea de discriminación de rasgo positivo.

Palabras clave: Modulación, transferencia, aprendizaje asociativo, discriminación de rasgo positivo, precondicionamiento sensorial

INTRODUCCIÓN

Hablar de aprendizaje implica referirse al cambio relativamente duradero en la actividad de un organismo que resulta de la experiencia de éste con eventos en el ambiente. Dicho cambio puede ser producto de la exposición a dos estímulos que guardan entre sí contigüidad espacio-temporal y determinado grado de contingencia. A esta forma de aprendizaje se le denomina asociativo ya que implica que el organismo aprende una asociación entre estímulos.

Por lo general, en el estudio de este tipo de aprendizaje se ha empleado el paradigma de condicionamiento Pavloviano el cual consiste en exponer a un organismo a pares de estímulos los cuales guardan entre sí cierto arreglo temporal. Se presenta un estímulo neutro, también llamado estímulo condicional (EC), que antecede a la ocurrencia de otro estímulo que es biológicamente relevante, o estímulo incondicional (EI), siendo dicho estímulo capaz de provocar en el organismo una respuesta específica denominada respuesta incondicional (RI). El empleo de este arreglo temporal para la presentación de ambos estímulos tiene como consecuencia que el primer estímulo o EC sea capaz de provocar una respuesta de características similares o compatibles a la RI. A esta respuesta provocada por el EC se le conoce como respuesta condicional (RC).

Por otro lado, en términos del grado de contingencia que guarde el EC con el EI, el EC puede adquirir propiedades de excitador (provocando la RC) bajo una contingencia positiva –cuando el EC y el EI siempre se presentan juntos–, o propiedades de inhibidor (cuando la RC no ocurre) bajo una contingencia negativa –cuando el EC y el EI siempre se presentan por separado–. No obstante, diversos estudios en el área de condicionamiento Pavloviano han reportado que la ocurrencia de la RC ante un EC puede quedar bajo el control condicional de

un tercer estímulo, sin que ello involucre que este estímulo actúe como excitador o inhibidor. Lo anterior implicaría una forma de discriminación que algunos autores han denominado como control condicional en condicionamiento Pavloviano (Domjan, 2010).

I. Control condicional en condicionamiento Pavloviano

DESCRIPCIÓN DEL FENÓMENO

Cuando un organismo es expuesto a condiciones en las cuales el EC puede o no ser seguido por el EI, también llamado reforzador¹, se observa que la RC se presenta con menor frecuencia y probabilidad en comparación a situaciones en las cuales el EC es apareado de manera constante con el EI. A esto se le conoce como el efecto de reforzamiento parcial en condicionamiento Pavloviano (e.g., Gottlieb, 2005; Pavlov, 1927; Pearce, Redhead & Aydin, 1997; Sadler, 1968) (ver Tabla 1).

Este efecto se puede entender como consecuencia de que el EC adquiere tanto propiedades de excitador como de inhibidor debido a la exposición a ensayos reforzados (EC-EI) y a ensayos no reforzados (EC-noEI). Lo que implicaría que el EC guarda una relación ambigua con el reforzador dando lugar a una competencia entre ambas propiedades. Por tanto, dicho estímulo no actúa como un buen predictor acerca de si ocurrirá o no el reforzador (Rescorla & Wagner, 1972).

¹ Pavlov (1927) identificó al EI como un reforzador en el sentido de que su presentación mantenía y fortalecía la ocurrencia de la respuesta provocada por el EC. De tal manera que cuando el EC era presentado en extinción (sin el EI) el responder disminuía hasta desaparecer.

	<i>Entrenamiento</i>	<i>Prueba</i>	<i>Resultados</i>
Reforzamiento continuo	A+	A	RC
Reforzamiento parcial	A+ A-	A	rc
Discriminación de Rasgo Positivo	X→A+ A-	X→A A X	RC rc -
Discriminación de Rasgo Negativo	A+ X→A-	A X→A X	RC rc -

Tabla 1. Esquema de las condiciones de Reforzamiento continuo, Reforzamiento parcial, Discriminación de Rasgo Positivo y Discriminación de Rasgo Negativo. X y A corresponden al estímulo rasgo y al EC, respectivamente. El signo + indica la entrega del EI o reforzador. La secuencia de eventos se representa por una flecha (→). La magnitud aproximada de la RC ante el EC durante una Prueba en extinción es simbolizada en la columna de resultados donde las mayúsculas indican respuestas fuertes y letras minúsculas respuestas débiles.

Para restar ambigüedad a la relación que guarda el EC con el EI en este tipo de condiciones es posible establecer alguna señal la cual se correlacione con la ocasión en que el EC será o no reforzado. Ello implicaría la formación de un tipo de discriminación en la que la emisión de la RC ante el EC queda bajo el control de esta señal (Bouton, 1993). En la literatura inglesa este tercer evento de estímulo se ha referido de diversas maneras, tales como: “rasgo” (Ross & Holland, 1981), “indicador de la ocasión” (Holland, 1983), “facilitador” (Rescorla, 1985), o “modulador” (Swartzentruber, 1995).

El uso de los términos antes señalados se corresponde de manera directa con determinadas posturas teóricas que dan explicación de la función que desarrolla dicho estímulo con relación a la asociación EC-EI involucrada en la discriminación. A continuación se presenta una revisión del uso de dichos términos y se identifican los supuestos teóricos que soportan su empleo.

TERMINOLOGÍA Y POSTURAS TEÓRICAS

El primer término a revisar es el de **rasgo** (o *feature* en inglés). Este es el término más utilizado en la literatura de control condicional, prácticamente cada publicación en el área identifica al estímulo que ejerce control como estímulo rasgo (e.g., Ross & Holland, 1981; Holland, 1983). Según el Diccionario Inglés Oxford la palabra rasgo se define como un atributo o aspecto distintivo de algo (*a distinctive attribute or aspect of something*), lo que permite considerar que el uso que se da a esta palabra se relaciona con la distinción entre ensayos en los cuales el EC es o no reforzado. Ello implicaría que el término rasgo tiene un uso procedimental.

Es posible reconocer dos tipos de situaciones básicas en las cuales se identifica control condicional (ver Tabla 1). Tales situaciones se distinguen entre sí respecto a si el estímulo rasgo acompaña al EC cuando éste es o no seguido por el EI (Holland, 1992):

- 1) **Discriminación de Rasgo Positivo** o DRP (*feature-positive discrimination*), en la cual el rasgo se encuentra relacionado de manera positiva con la asociación EC-EI. De manera general, la condición de DRP se caracteriza por la presentación de dos tipos de ensayo: ensayos en los cuales el rasgo acompaña al EC cuando este es reforzado (XA+), y ensayos en los que el rasgo no se presenta y el EC no es reforzado (A-).
- 2) **Discriminación de rasgo negativo** o DRN (*feature-negative discrimination*), en la que el rasgo está relacionado de manera negativa con la asociación EC-EI. De manera similar a la condición anterior se identifican dos tipos de ensayo: ensayos en los que el rasgo acompaña al EC cuando éste no es reforzado (XA-), y ensayos en los que el rasgo no se presenta y el EC es reforzado (A+).

De tal manera que el término rasgo parece hacer referencia a todo estímulo que, dada su relación con los estímulos condicional e incondicional, permite distinguir cuando el EC será o no apareado con EI, sin considerar las consecuencias que esta manipulación tenga sobre el responder de un organismo. Sin embargo, se ha observado que en las condiciones antes descritas la frecuencia y la probabilidad de ocurrencia de la RC es significativamente mayor en los ensayos reforzados que en los ensayos no reforzados, independientemente de si el tipo de entrenamiento es de rasgo positivo o de rasgo negativo (Bouton & Nelson, 1998; Holland, 1992).

Por su parte, el empleo de los términos indicador de ocasión, facilitador y modulador se vincula con planteamientos teóricos particulares que intentan explicar y describir la función que ejerce el estímulo rasgo sobre el responder de los organismos bajo las situaciones de discriminación antes descritas. A continuación se exponen dichos planteamientos.

El empleo del término **indicador de ocasión** (u *occasion setter* en inglés) proviene de una analogía con la expresión utilizada por Skinner para hacer referencia al estímulo que se encuentra correlacionado de manera positiva con la ocurrencia del reforzador en una preparación de condicionamiento operante (el estímulo discriminativo o E^D). Siendo dicho estímulo el que establece la ocasión para que la respuesta instrumental sea reforzada (“...it merely set the occasion upon which the response will be reinforced” Skinner, 1938, p. 178).

Esta analogía fue propuesta por Holland (1983, 1992) quien señaló que, en condicionamiento Pavloviano, un indicador de ocasión actúa de una manera jerárquica controlando la expresión de la asociación específica EC-EI. De tal manera que los indicadores de ocasión podrían, en algunos casos, habilitar o activar la asociación EC-EI y en otros suprimir o inhibir la asociación EC-EI, de manera similar a como actúan los E^D en una discriminación operante. Lo anterior implicaría que un indicador de ocasión no funge como un

EC excitador, en tanto que no provoca la RC (e.g., Ross & Holland, 1981, 1982), sino que sirve como señal al organismo para que éste ejecute la RC ante el EC en la situación en la cual este estímulo será apareado con el EI.

A diferencia del término rasgo, es posible considerar que el término indicador de ocasión se relaciona con el tipo de efecto que tiene un estímulo sobre el responder de un organismo. De tal manera que un indicador de ocasión no provoca el responder de los organismos, es decir, no actúa como EC o EI, en cambio controla la ocurrencia del responder, de manera que el organismo responde en un momento determinado. En este sentido, el control condicional sobre el responder del organismo ante el EC estaría relacionado con la presencia o ausencia del indicador de ocasión.

Respecto al término **facilitador** (o *facilitator* en inglés) el Diccionario Inglés Oxford define esta palabra como aquello que hace a una acción o a un proceso fácil o más fácil (*make, an action or process, easy or easier*). Rescorla (1985, 1988, 1991; Davidson & Rescorla, 1986) fue quien acuñó el término y ha sido el autor que lo ha empleado con mayor frecuencia. De manera intuitiva el uso del término facilitador parece indicar que este estímulo tiende a ayudar al organismo para que la RC se presente al EC en el momento adecuado.

En términos generales, Rescorla (1985) ha propuesto como explicación al control condicional observado en condicionamiento Pavloviano que el facilitador actúa directamente sobre la representación del EI cambiando su umbral de activación. Dentro de esta visión, un facilitador cambia la probabilidad en la que un EC activará la representación del EI y, por consiguiente, de provocar una respuesta. De tal manera que un facilitador en una situación de DRP disminuiría dicho umbral lo que facilitaría la capacidad del EC para activar la representación del EI, mientras que bajo una situación de DRN el facilitador elevaría el umbral lo que suprimiría la expresión de una relación excitatoria EC-EI.

Por último, el término **modulador** (o *modulator* en inglés) es definido por el Diccionario Inglés Oxford como aquello que modifica o controla la influencia sobre algo (*exert a modifying or controlling influence on*). Su uso en el área del control condicional parte del supuesto de ambigüedad en la relación que guarda el EC con el EI dada una situación de reforzamiento parcial en condicionamiento Pavloviano. Como se señaló antes, este tipo de situación implica que un organismo es expuesto a presentaciones del EC que pueden o no ser seguidas por el EI o reforzador. Lo que tiene como consecuencia que el EC actúe tanto como excitador como inhibidor.

Bouton (1991, 1993; Bouton & Nelson, 1998) y Swartzentruber (1995) han señalado que el control condicional que ejerce el modulador es el resultado de restar ambigüedad al EC respecto a sus propiedades excitatorias e inhibitorias producto del reforzamiento parcial. Por tanto, el modulador eliminaría la ambigüedad del EC seleccionando una de sus funciones. En una discriminación de rasgo positivo el modulador activaría una función excitatoria del EC permitiéndole a éste provocar la RC, mientras que en una discriminación de rasgo negativo activaría una función inhibitoria del EC y, por consiguiente, éste no provocaría la RC o la provocaría con una menor frecuencia.

En el presente documento se empleará el término rasgo para hacer referencia al estímulo correlacionado con el ensayo en el cual el EC es o no reforzado, esto debido a su carácter teóricamente neutro pues, como se señaló antes, su uso se restringe al arreglo en que se presentan los estímulos en las situaciones de discriminación antes mencionadas (DRP y DRN). Asimismo, se asumirá la postura de modulación propuesta por Bouton (1991, 1993) y Swartzentruber (1995) dado que ésta permite dar cobertura a una serie de resultados observados en diversos estudios dentro del área de control condicional, los cuales no pueden ser entendidos a la luz de las propuestas de Holland (1983, 1992) y Rescorla (1985). Tales

resultados serán revisados en un apartado posterior. Por el momento, se establecerá la distinción entre el control sobre el responder que ejerce el estímulo rasgo y las funciones de excitación e inhibición de los estímulos condicionales.

DISTINCIÓN ENTRE EXCITACIÓN-INHIBICIÓN Y CONTROL

En el apartado anterior se mencionó que bajo ambas situaciones de discriminación de rasgo, tanto positivo como negativo, se ha observado que la RC ocurre con mayor frecuencia y probabilidad en los ensayos reforzados relativo a los ensayos no reforzados. Estos resultados podrían ser explicados en términos de procesos asociativos conocidos (ver Figura 1).

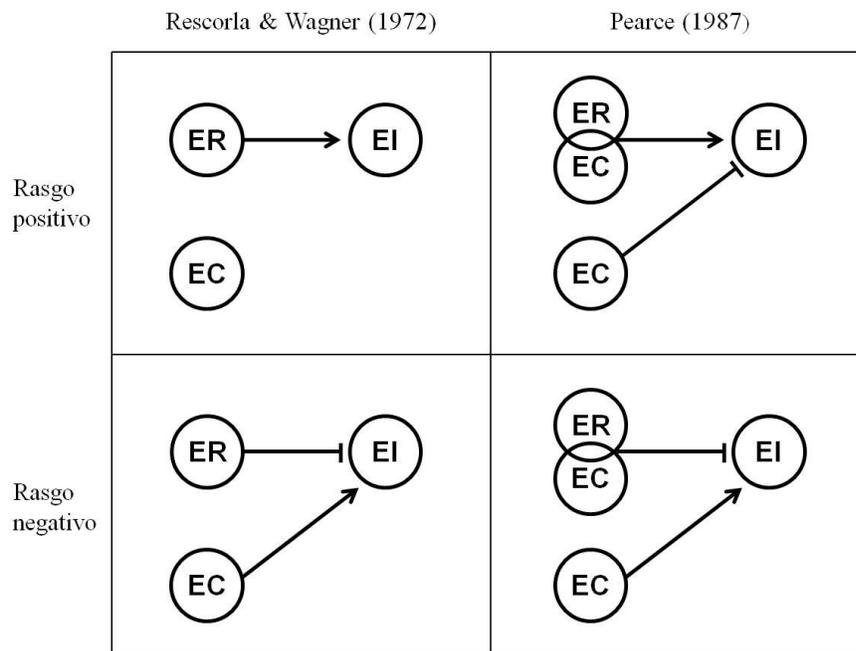


Figura 1. Representación gráfica de las posibles relaciones asociativas establecidas durante las discriminaciones de rasgo positivo y rasgo negativo de acuerdo a los modelos de Rescorla y Wagner (1972) y Pearce (1987; Pearce & Hall, 1980). Cada círculo corresponde a un estímulo implicado en la discriminación: ER, estímulo rasgo; EC, estímulo condicional; EI, estímulo incondicional. Las asociaciones de tipo excitatorio son representadas por una flecha (\rightarrow), mientras que las asociaciones de tipo inhibitorio son representas por una línea bloqueada ($-\mid$).

Una posible explicación se da en términos de que los organismos aprenderían una asociación directa entre el rasgo y el EI, de tal manera que en una DRP el rasgo actuaría como

estímulo excitador debido a que predice de manera confiable la ocurrencia del EI, mientras que en una DRN actuaría como un inhibidor ya que ante su presencia el EI no ocurre (Rescorla & Wagner, 1972). En cambio otra posible explicación implica considerar que los organismos responden a una configuración de estímulos conformada por el rasgo y el EC, siendo esta configuración distinta a los elementos que la constituyen, por tanto en la DRP la configuración rasgo-EC se asociaría de manera directa con el EI, mientras que en la DRN sólo el EC entraría en asociación con el EI (Pearce, 1987; Pearce & Hall, 1980). No obstante, resultados en diversos estudios en el área han reportado que, bajo ciertas circunstancias, los estímulos rasgo presentan una propiedad distinta a la de un EC excitador o inhibidor debido a que parecen controlar la ocurrencia de la respuesta que es provocada por el EC, sin que sea afectada esta capacidad por cambios en la asociación del rasgo con el EI.

Uno de los primeros estudios en los que se identificó tanto control condicional en condicionamiento Pavloviano, así como las diferencias en las funciones que posee el estímulo rasgo y el EC, fue realizado por Ross y Holland (1981). En este estudio, en el cual se emplearon ratas como sujetos experimentales, se trató de reconocer la función que podía desempeñar cada estímulo implicado en un procedimiento de DRP observando la morfología de la RC. Holland (1977) había reportado previamente en procedimientos de condicionamiento apetitivo que al emplear señales visuales como EC las ratas tienden a presentar la conducta de levantarse sobre las patas traseras al inicio del estímulo (*rear*) y mantenerse quietas con sus cabezas en dirección al punto en donde se presentará el EI (*quiet*); por el contrario, ante señales auditivas estos organismos exhiben una reacción de sobresalto al inicio del estímulo (*startle*) seguido por movimientos rápidos de la cabeza arriba-abajo o derecha-izquierda en dirección al EI (*head jerk*); ocurriendo dichas conductas como consecuencia de la contingencia EC-EI.

En su estudio, Ross y Holland (1981) expusieron a ratas a un procedimiento de DRP en la cual la ocurrencia del estímulo programado para fungir como rasgo fue una luz y del estímulo programado para fungir como EC fue un sonido, mientras que como reforzador se empleó alimento. Se conformaron tres grupos de sujetos de acuerdo al arreglo temporal en el que ocurrían los estímulos rasgo y condicional. Para un grupo los estímulos se presentaron en un arreglo simultáneo, iniciando y terminando al mismo tiempo ($XA+ / A-$), para un segundo grupo los estímulos ocurrieron de manera serial, la finalización del rasgo marcaba el inicio del EC, mientras que para un tercer grupo los estímulos se presentaron en un arreglo de huella el cual implicó un intervalo entre la finalización del rasgo y el inicio del EC durante el cual no se presentaba estímulo alguno ($X \rightarrow A+ / A-$).

Estos autores reportaron que los sujetos expuestos al procedimiento simultáneo mostraron respuestas típicas a la modalidad sensorial del estímulo rasgo durante los ensayos reforzados, es decir, este estímulo adquirió la capacidad de provocar la RC. En cambio, los sujetos expuestos a discriminaciones seriales presentaron dos patrones de respuesta: primero, el rasgo provocó conductas típicas a estímulos de dimensión visual (*rear* y *quiet*) lo que indicó su asociación con el reforzador; y segundo, el EC de modalidad auditiva provocó conductas tipo *head jerk*, pero solamente cuando el EC fue antecedido por el rasgo. Estos resultados los llevaron a concluir que el rasgo ejerce una forma de control sobre la ocurrencia de la RC que es provocada por el EC y que el desarrollo de dicha función depende de que los estímulos rasgo y condicional guarden entre sí determinado arreglo o relación temporal. Resultados similares a estos fueron reportados por Rescorla (1986) empleando palomas como sujetos

experimentales, en condiciones de automoldeamiento² y observando la respuesta de picoteo a una tecla iluminada.

Posteriormente, Ross y Holland (1982) evaluaron la independencia entre las funciones de control y excitación que desarrolla el rasgo en una DRP serial. Para ello intentaron degradar las relaciones rasgo-EI y rasgo-EC al introducir presentaciones no reforzadas del rasgo durante el entrenamiento en una DRP ($X \rightarrow A+ / A- / X-$). Al igual que en el estudio antes descrito se emplearon ratas como sujetos experimentales, las cuales recibieron presentaciones no reforzadas tanto de una luz como de un sonido. Asimismo, los sujetos recibieron ensayos en los cuales se presentó la luz, estímulo rasgo, la cual fue seguida por el sonido como EC y a cuyo término se hizo entrega de alimento.

Los autores compararon los resultados obtenidos en este experimento con los reportados en el estudio antes descrito (Ross & Holland, 1981). Ellos reportaron que la inclusión de presentaciones no reforzadas de la luz redujo significativamente el responder típico a este tipo de estímulos (*rear* y *quiet*) e incrementó el responder típico ante el sonido (*startle* y *head jerk*), relativo al grupo comparable en el experimento de rasgo positivo serial antes referido. Lo anterior se consideró evidencia de la degradación de las asociaciones rasgo-EI y rasgo-EC, respectivamente. No obstante, este entrenamiento no tuvo efectos sobre la capacidad de la luz para controlar el responder al tono: las conductas tipo *startle* y *head jerk* únicamente se presentaron ante el sonido en los ensayos reforzados. Estos resultados parecen demostrar que aún cuando se modifica la relación directa con el EI el rasgo mantiene su capacidad de controlar el responder al EC. Resultados análogos a éstos han sido también

² Automoldeamiento hace referencia al acercamiento y posible contacto con un estímulo que señala la disponibilidad de un reforzador apetitivo como el alimento (e.g. Brown & Jenkins, 1968).

reportados empleando preparaciones que implican discriminación de rasgo negativo (e.g., Holland, 1984).

Los resultados en los estudios anteriores permiten reconocer que el estímulo rasgo no necesariamente actúa como un EC excitador o inhibidor, sino que adquiere control sobre la ocurrencia de la RC provocada por el EC. Y además, dicho control que ejerce el rasgo sobre el responder tanto en una discriminación de rasgo positivo como de rasgo negativo es independiente de su asociación directa con el EI.

TRANSFERENCIA DEL CONTROL CONDICIONAL

Dado que el control que ejerce el rasgo sobre el responder de un organismo ante el EC no puede ser entendido apelando a la formación de una asociación directa entre el rasgo y el EI, se han propuesto distintas explicaciones a dicho control. Como se señaló antes, Holland (1983) ha planteado que un rasgo actúa de una manera jerárquica controlando la expresión de la asociación específica EC-EI involucrada en el entrenamiento de discriminación. Por su parte, Rescorla (1985) ha propuesto que el rasgo actúa directamente sobre la representación del EI cambiando su umbral de activación. (ver Figura 2).

Ambas posturas difieren respecto al grado de especificidad de la función del rasgo, es decir, al grado en el que se podría observar transferencia del control que ejerce este estímulo sobre la ocurrencia de la RC en una asociación EC-EI distinta. Si como plantea Holland (1983) los estímulos rasgo actúan directamente sobre una asociación EC-EI específica, a la manera de un indicador de ocasión, entonces el rasgo que ha sido empleado en un entrenamiento de discriminación con un determinado EC debería tener poco impacto sobre el responder a un EC que no ha tenido ningún tipo de relación con dicho estímulo rasgo. Por el

contrario, si el control es debido a cambios en algún atributo del EI, tal como el umbral para su activación (Rescorla, 1985), entonces para todos los estímulos asociados con determinado EI y que, por tanto, son sensibles a los cambios en tal atributo, debería observarse ante la presencia del rasgo algún efecto sobre la ocurrencia de la RC provocada por estos, es decir, el rasgo actuaría como un facilitador.

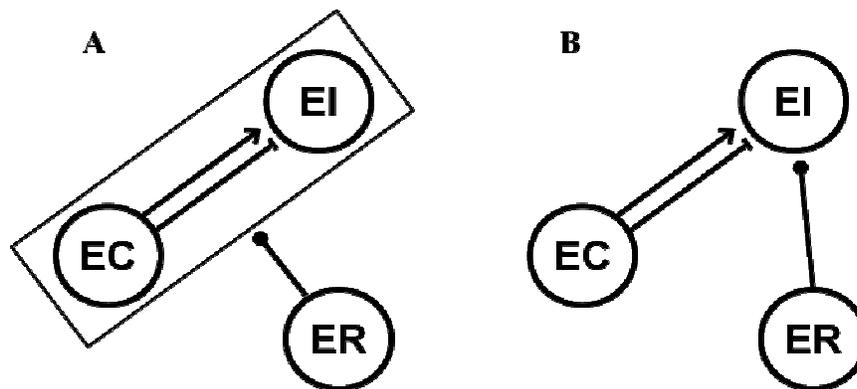


Figura 2. Esquemas que representan las posibles relaciones que guarda el estímulo rasgo (ER) con los elementos constituyentes de la asociación EC-EI. Con una flecha (→) se representan asociaciones de tipo excitatorio, mientras que la línea bloqueada (—) representa asociaciones de tipo inhibitorio. La estructura A corresponde a la propuesta teórica en la cual el ER actúa de manera jerárquica sobre la asociación EC-EI (Holland, 1983). La estructura B representa la propuesta en la cual el ER actúa sobre la representación del EI (Rescorla, 1985).

No obstante, al comparar los resultados en diversos estudios que han examinado estos supuestos no resulta posible inclinarse a favor de alguno de los planteamientos anteriores. Por ejemplo, Holland (1986b) evaluó la capacidad de un estímulo rasgo, que había sido empleado en un entrenamiento de DRP apetitivo, para controlar el responder a un EC que había sido primero reforzado y luego extinguido. Para lo cual, en un primer momento, expuso a un grupo de ratas (Grupo D) a un entrenamiento de DRP serial ($X \rightarrow A+ / A-$) en el cual el estímulo rasgo fue una luz y el EC un tono, además se empleó alimento como reforzador. Un segundo grupo (Grupo C) recibió entrenamiento no discriminativo consistente en presentaciones del mismo tipo de ensayos que el grupo anterior, excepto que todos ellos fueron reforzados

(X→A+ / A+). Enseguida, los sujetos en ambos grupos fueron expuestos a presentaciones de un sonido de clic el cual fue continuamente reforzado (B+) y de un ruido que no fue reforzado (C-). Posteriormente, ambos estímulos fueron presentados en extinción (B- / C-). Durante una fase de prueba se evaluó la capacidad de la luz para controlar el responder ante el EC original (el tono), el EC reforzado y luego extinguido (el clic) y la señal que nunca fue reforzada (el ruido).

Holland (1986b) observó que los sujetos del Grupo D entrenados en la DRP presentaron la conducta de *head jerk* ante el tono únicamente en los ensayos en los cuales éste estímulo fue antecedido por la luz. Lo cual sugirió que para los sujetos de este grupo la luz adquirió la capacidad de controlar la ocurrencia del responder generado por el tono. En cambio los sujetos del Grupo C, para quienes ambos tipos ensayos fueron reforzados, no mostraron diferencias en la frecuencia de la conducta de *head jerk* durante el tono fuera este o no acompañado por la luz. Posteriormente, durante las presentaciones del sonido de clic y el ruido, todos los sujetos presentaron con mayor frecuencia la conducta de tipo *head jerk* durante el estímulo reforzado (el clic) que ante el estímulo no reforzado (el ruido); en tanto que en el periodo de extinción los sujetos dejaron de responder rápidamente al clic. En la fase de prueba, para el Grupo D la luz mantuvo su capacidad para controlar el responder al tono, pero no tuvo efecto sobre el responder ante ninguna de las otras dos señales (el clic y el ruido). Por su parte, para los sujetos del Grupo C la luz no tuvo efectos sobre el responder al tono, ni al clic ni al ruido. Estos resultados no apoyan la postura de que un estímulo rasgo adquiere propiedades de excitador puesto que la luz, que controló la ocurrencia de la RC en el Grupo D, actuó como una señal irrelevante para el Grupo C al no observarse un aumento el responder al

ruido blanco por efecto de sumación³. Asimismo, estos resultados sugieren que la capacidad de un rasgo empleado en una DRP es específica a la asociación EC-EI implicada en dicha discriminación, esto debido a que la luz no tuvo efecto sobre el responder al sonido de clic, el cual se consideró que había guardado una relación ambigua con el reforzador. Resultados similares a éstos han sido también reportados en estudio en los cuales se han empleado tareas que implican discriminación de rasgo negativo (Holland, 1989c).

Por el contrario, otros estudios sí han reportado transferencia (e.g., Davidson & Rescorla, 1986; Holland, 1986a; 1989a; 1989b; Rescorla, 1985). Tal es el caso de un estudio realizado por Davidson y Rescorla (1986) en el cual exploraron la capacidad de un estímulo rasgo empleado en un entrenamiento de discriminación de rasgo positivo para controlar el responder a un EC implicado en una discriminación distinta. Para ello, un grupo de ratas (Grupo E) fue entrenado de manera concurrente en dos DRP en las cuales se empleó alimento como reforzador. Una de las DRP consistió en la presentación de un tono el cual únicamente fue reforzado cuando fue precedido por el encendido de una luz intermitente y no cuando se presentó solo ($X \rightarrow A+ / A-$), mientras que la segunda DRP consistió en la presentación de un sonido de clic el cual fue reforzado si era precedido por el encendido de una luz continua pero no cuando se fue presentado solo ($Y \rightarrow B+ / B-$). Un segundo grupo (Grupo C) fue expuesto a condiciones idénticas que el grupo anterior excepto que el sonido de clic fue reforzado independientemente de si era o no antecedido por la luz continua ($Y \rightarrow B+ / B+$). Posteriormente cada estímulo de dimensión auditiva (el tono y el clic) fue probado solo y en presencia de cada una de las señales visuales (la luz intermitente y la luz continua).

³ El efecto de sumación hace referencia a los cambios en la frecuencia y probabilidad de ocurrencia de la RC ante un EC_1 cuando es presentado en conjunción con otro EC_2 . Si el EC_2 ha desarrollado propiedades de excitador se observará un aumento en el responder ante el EC_1 , mientras que si el EC_2 es un inhibidor se observará una disminución en el responder ante el EC_1 (ver Pavlov, 1927).

Davidson y Rescorla (1986) observaron durante el entrenamiento a las dos DRP que los sujetos del Grupo E presentaron con mayor frecuencia conductas tipo *head jerk* ante el tono y el clic únicamente en los ensayos en los cuales fueron antecidos por la luz intermitente y la luz continua, respectivamente. Por su parte, los sujetos del Grupo C presentaron conductas tipo *head jerk* con mayor frecuencia ante el tono cuando este fue antecedido por la luz intermitente que cuando se presentó solo, pero no se apreciaron diferencias en el responder al sonido de clic cuando fue o no acompañado por la luz continua. Estos resultados se tomaron como evidencia de que los sujetos en ambos grupos aprendieron a responder de manera apropiada en las situaciones de DRP. Además, se consideró que las diferencias en el responder al tono que presentaron los sujetos del Grupo C fueron producto del reforzamiento diferencial implicado en la DRP de la cual este estímulo formó parte, ya que no se apreciaron diferencias en el responder al clic.

Durante la fase de prueba, para el Grupo E el responder al tono y al clic fue menor durante los ensayos en los cuales se presentaron solos comparado con los ensayos en los cuales fueron acompañados por la luz intermitente y la luz continua, respectivamente. Asimismo, el responder también fue alto ante el tono cuando éste fue precedido por la luz continua y ante el sonido de clic cuando fue antecedido por la luz intermitente, aunque ligeramente inferior a cuando el tono y el clic fueron acompañados por sus respectivos estímulos rasgo. Lo anterior se consideró como evidencia de transferencia del control ejercido por el estímulo rasgo a otro EC.

Por su parte, para los sujetos del Grupo C la luz intermitente siguió controlando el responder ante el tono, mientras que la luz continua no tuvo efecto sobre el responder ante el sonido de clic. Asimismo el responder de los sujetos al sonido de clic no fue afectado por la luz intermitente, esto es, la conducta de *head jerk* se presentó en los mismos niveles cuando el

clic fue antecedido por la luz que cuando se presentaba solo. De igual manera, no se observó control de la respuesta al tono cuando este estímulo fue acompañado por la luz continua, dado que la conducta de *head jerk* se presentó a un nivel tan bajo como cuando el tono se presentaba solo. Lo cual sugiere que la capacidad de un estímulo para controlar el responder a un EC depende del entrenamiento particular que este recibe.

En resumen, los resultados en los estudios antes descritos, en los cuales se evaluó la transferencia del control ejercido por el estímulo rasgo sobre la RC provocada por un EC novedoso, permiten concluir que un estímulo rasgo no actúa ni como establecedor de ocasión ni como facilitador debido a que éste no influye sobre el responder provocado por un EC novedoso a menos que este nuevo EC haya participado en una discriminación de rasgo positivo o rasgo negativo distinta; sólo en ese caso el rasgo afectará el responder al nuevo EC aunque en menor medida comparado con su EC original. Por tanto, los resultados anteriores no son compatibles con la postura teórica de Holland (1983) –que plantea que el estímulo rasgo actúa sobre una asociación EC-EI específica activándola o inhibiéndola–, ni con la postura de Rescorla (1985) –la cual señala que el estímulo rasgo actúa de manera específica sobre el EI–.

A partir de lo señalado antes es posible considerar que el rasgo puede actuar de manera directa sobre el EC, posiblemente como un modulador. A continuación se expondrá la propuesta de modulación esgrimida por Bouton (1991, 1993) y posteriormente se dará respuesta al problema de la transferencia del control condicional.

CONTROL DEL RESPONDER COMO MODULACIÓN

Bouton (1991, 1993) ha señalado que el control que ejerce el estímulo rasgo sobre la RC es similar al papel que juega el contexto en el condicionamiento Pavloviano, esto debido a que se ha reconocido que el contexto⁴ en el cual ocurre el condicionamiento juega un importante rol en situaciones en la que un mismo EC ha adquirido tanto propiedades de excitador como inhibidor. Lo anterior se hace evidente en los distintos fenómenos de reincidencia del responder posterior a la extinción, en específico dentro del paradigma de renovación contextual.

La renovación contextual del responder implica exponer a un organismo en determinado contexto a un procedimiento de condicionamiento Pavloviano, lo que tiene como consecuencia que el EC provoque la RC. En un momento posterior el organismo es expuesto, en un contexto distinto al de condicionamiento, a presentaciones del EC en extinción (sin ser acompañado por el reforzador), de tal modo que disminuye la emisión de la RC. Durante una fase de prueba se evalúa si el responder se presenta nuevamente cuando el EC es presentado en el contexto original de condicionamiento. Los resultados generales bajo este tipo de entrenamiento han sido que los organismos responden nuevamente al EC cuando éste se presenta en el contexto inicial (e.g., Bouton & Bolles, 1979; Bouton & King, 1983).

Comparando el paradigma general de renovación contextual con los procedimientos de discriminación de rasgo es posible identificar una serie de similitudes: 1) el EC es tanto reforzado como no reforzado, 2) se señala de manera diferencial, ya sea por los contextos o

⁴ El contexto puede ser definido como el conjunto de los estímulos o elementos físicos de fondo, los cuales regularmente son estímulos de larga duración, que están presentes durante el condicionamiento: colores, aromas, sonidos, texturas, iluminación, temperatura, etc. (Bouton, 2010; Parra & Sanchez. 2014).

por el estímulo rasgo, cuando el EC es o no reforzado, y 3) tanto el rasgo como el contexto preceden en tiempo a la ocurrencia del EC. Asimismo, es posible considerar que la función que desarrollan los contextos y los estímulos rasgo en las condiciones de renovación y discriminación, respectivamente, es independiente de su asociación con el EI.

Un estudio en el cual se ejemplifican estos supuestos fue realizado por Bouton y Swartzentruber (1986), en el cual se exploró las propiedades funcionales de los contextos y su relación con el control que ejercen los estímulos rasgo sobre el responder ante el EC. Para ello se expusieron a dos grupos de ratas a un entrenamiento de discriminación durante quince días en los cuales se presentaba un tono como EC. En los días 1, 4, 7, 10 y 13 del entrenamiento los sujetos de ambos grupos fueron expuestos a apareamientos entre el tono y una descarga eléctrica (T+) los cuales ocurrían en un contexto A. Mientras que en los días 2, 5, 8, 11 y 14 los sujetos de ambos grupos fueron expuestos a presentaciones del tono sin la descarga (T-); sin embargo para un grupo (Grupo BT-) el tono se presentaba en un contexto distinto (contexto B), mientras que para el segundo grupo (Grupo AT-) el tono se presentaba en el mismo contexto A. En tanto que en los días 3, 6, 9, 12 y 15 del entrenamiento los sujetos del Grupo BT- fueron expuestos al contexto A y los sujetos del Grupo AT- al contexto B, y en ambos casos no se presentaba ni el tono ni la descarga eléctrica. Al término de los quince días del entrenamiento de discriminación se realizó una fase de prueba en extinción durante dos días en la cual se evaluó el efecto de cada contexto sobre la ocurrencia de la respuesta de congelamiento (*freezing*) ante el tono. En un día se presentó el tono en el contexto A y en otro día el tono se presentó en el contexto B.

En términos generales, Bouton y Swartzentruber (1986) observaron que durante el entrenamiento de discriminación los sujetos del Grupo BT- respondían diferencialmente al tono, presentando la respuesta de congelamiento ante este estímulo únicamente cuando ocurría

en el contexto A. En cambio, los sujetos del Grupo AT- presentaron esta respuesta ante el tono independientemente de si éste era o no reforzado. Durante la fase de prueba se observó que los sujetos del Grupo BT- mantenían la ejecución presentada en la fase anterior, es decir, exhibían la respuesta de congelamiento ante el tono únicamente en el contexto A y no en el contexto B. Estos resultados sugirieron a los autores que el contexto puede modular la ejecución de los sujetos ante un EC y que la presentación en extinción de los contextos no afecta la capacidad moduladora de los mismos.

A la luz de estos resultados es posible plantear que la función que ejerce el contexto, así como los estímulos rasgo, es la de recuperar información relativa a los eventos que han ocurrido en su presencia. Siguiendo la propuesta teórica de Bouton (1991, 1993) la asociación EC-EI establecida durante el condicionamiento permanece intacta aún cuando el EC es también presentado en extinción, aunque en este caso se establece una nueva asociación de tipo EC-noEI. Como resultado el significado del EC se hace ambiguo, es decir, tiene dos diferentes conexiones con el mismo EI, una excitatoria y otra inhibitoria. De tal manera que, tanto en renovación contextual como en discriminación de rasgo, la activación de la asociación inhibitoria o excitatoria está modulada por el contexto donde se presenta el EC o por el estímulo que lo acompaña, según sea el caso. De esta manera se elimina la ambigüedad seleccionando uno de los significados (Ver Figura 3).

MODULACIÓN COMO UNA FORMA DE ASOCIACIÓN

Si se asume el supuesto teórico de Bouton (1991, 1993), el cual establece que la función que ejerce el estímulo rasgo es la de modular la ocurrencia de la RC a un EC ambiguo (que posee tanto propiedades excitatorias como inhibitorias), es necesario determinar cómo el

estímulo rasgo adquiere dicha propiedad. Una propuesta que se ha esgrimido para explicar lo anterior es ofrecida por Bonardi (1988, 1998) quien señala que la discriminación entre ensayos reforzados y no reforzados podría tener en sí una base asociativa.

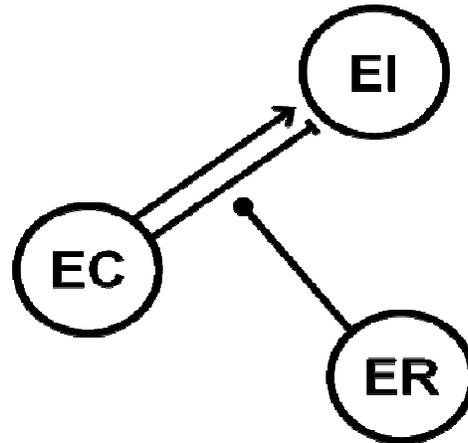


Figura 3. Esquema que representa la relación que guarda el estímulo rasgo (ER) con los elementos constituyentes de la asociación EC-EI de acuerdo a la postura de Bouton (1991, 1993). Con una flecha (→) se representan las asociaciones de tipo excitatorio, mientras que la línea bloqueada (—|) representa asociaciones de tipo inhibitorio.

Como se ha señalado antes, en una discriminación de rasgo tanto positivo como negativo el EC adquiere propiedades tanto de excitador como de inhibidor las cuales dependen directamente de la relación ambigua que guarda este estímulo con el reforzador (condiciones de reforzamiento parcial). Por el contrario, la modulación del responder ejercida por el estímulo rasgo dependería de una forma de asociación constituida entre el rasgo y el EC cuando éste último es excitador o inhibidor. Por ejemplo, en una DRP el rasgo acompaña al EC cuando éste es reforzado (*rasgo*-[EC-EI]), es decir, bajo las condiciones en las cuales el EC actúa como un excitador; en cambio en una DRN el rasgo acompaña al EC cuando no es reforzado (*rasgo*-[EC-noEI]) o bajo las condiciones en las cuales el EC actúa como un inhibidor.

Dadas las circunstancias anteriores se establecería una asociación entre el estímulo rasgo con el EC al cual antecede, sin que ello implique que el rasgo adquiriera propiedades de EC por dicha asociación. Por tanto, la función de modulación del rasgo surgiría debido a que éste estímulo estaría asociado el EC cuando posee determinada función, sea excitador o inhibidor, y ello permitiría al organismo discriminar entre los ensayos en los cuales el EC es reforzado y los ensayos en los cuales el EC no es reforzado (ver Figura 4).

Esta propuesta se ve respaldada por estudios en los cuales se ha observado que las mismas condiciones reportadas como auspiciadoras para el aprendizaje de una asociación entre estímulos (e.g., Gomerzano & Moore, 1976) actúan de manera similar en el establecimiento de una discriminación de rasgo. Tal es el caso de las relaciones temporales entre los estímulos, puesto que se ha reportado discriminación únicamente si los estímulos se presentan de manera serial, es decir, cuando la ocurrencia del rasgo antecede a la del EC (Ross & Holland, 1981). Asimismo, el desarrollo de la discriminación se ve favorecido si existe un intervalo entre la finalización del estímulo rasgo y el inicio del EC (Holland, 1986a).

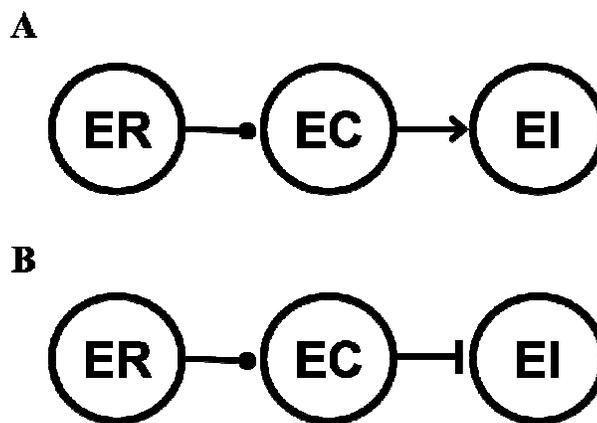


Figura 4. Esquema que representa la relación que guarda el estímulo rasgo (ER) con los elementos constituyentes de la asociación EC-EI, de acuerdo a la propuesta de Bonardi (1988, 1998). Con una flecha (→) se representan las asociaciones de tipo excitatorio, mientras que la línea bloqueada (—|) representa asociaciones de tipo inhibitorio. La estructura A ejemplifica el tipo de asociación generada en la situación de discriminación de rasgo positivo, mientras que la estructura B ejemplifica el tipo de asociación generada en la situación de discriminación de rasgo negativo.

Igualmente se ha reportado que entrenar a sujetos en procedimientos de discriminación empleando señales contextuales o estímulos puntuales (e.g., luces o tonos) como rasgo interfiere para que una nueva señal adquiriera la función de modular el responder al EC (Swartzentruber, 1991). Además, el que el rasgo y el EC sean de una modalidad sensorial similar (Holland, 1989d), así como el empleo de un EC cuya intensidad sea más baja que la del rasgo (Holland, 1989a), enlentece la adquisición de la discriminación. Por el contrario, se ha reconocido que el entrenamiento previo en condicionamiento Pavloviano de los estímulos empleados como rasgo o EC tiene efectos auspiciadores en el aprendizaje de una discriminación (Holland, 1989c; Rescorla, 1991).

Aunado al hecho de que el rasgo adquiere su función moduladora por medio de mecanismos análogos a los implicados en condicionamiento Pavloviano, también se han observado diversos fenómenos asociativos empleando un entrenamiento en discriminación de rasgo positivo o rasgo negativo, tales como extinción (Rescorla, 1986), bloqueo (Bonardi, 1991), sumación (Morrell & Holland, 1993), codificación temporal (Holland, Hamlin, & Parsons, 1997), ensombrecimiento (Gunther, Cole & Miller, 1998), e inhibición latente e irrelevancia aprendida (Oberling, Gunther & Miller, 1999).

Esta serie de hallazgos permite considerar que la adquisición de la función moduladora del rasgo puede deberse a la formación de una asociación entre éste estímulo y el EC excitador en DRP o inhibidor en DRN. No obstante, a pesar de que la modulación ejercida por el rasgo puede ser producto de una asociación entre este estímulo y el EC que participa en una discriminación de rasgo, ello no implica que el rasgo adquiriera a su vez una función de EC excitador o inhibidor por dicha asociación. Lo anterior con base en los resultados en diversos estudios han reportado que la función que desempeña el rasgo es diferente a la de un EC. De

manera que, tanto en el control condicional como en el condicionamiento Pavloviano parece que operan procesos asociativos similares.

RESPUESTA AL PROBLEMA DE LA TRANSFERENCIA

Dadas las consideraciones teóricas expuestas en las secciones anteriores, así como por la evidencia empírica revisada, se reconoce que la función del estímulo rasgo es la de modular la ocurrencia de la RC y que dicha función es producto de la asociación del rasgo con el EC que guarda determinada relación con el reforzador o EI (Bonardi, 1998; Bouton, 1993). Bajo estos supuestos es factible explicar la transferencia de modulación apelando a un efecto de generalización entre los estímulos condicionales involucrados en las distintas discriminaciones. Aunque en este caso la generalización no se debería exclusivamente a las propiedades físicas de los estímulos sino a que estos comparten una historia de entrenamiento similar (e.g., Honey & Hall, 1989).

En términos generales, el efecto de generalización de estímulo implica que el organismo responde de manera similar ante un estímulo distinto al que fue entrenado. Esto se explica al asumir que dos estímulos, por ejemplo A y B, están constituidos por una serie de elementos ax y bx , respectivamente. Siendo algunos de estos elementos particulares para cada estímulo (a y b , en el ejemplo), mientras que otros son comunes a ambos (x) (ver Figura 5). Por lo cual, si el estímulo B provoca la RC debido a su asociación con un EI, entonces el estímulo A sería capaz de provocar esta misma respuesta aunque en menor medida debido a que el elemento x , común en ambos estímulos, habría quedado asociado con el EI (Rescorla, 1976).

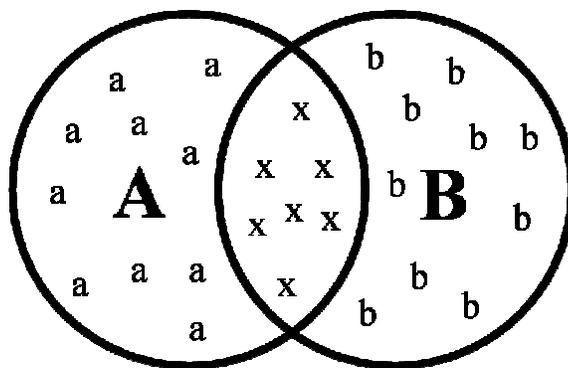


Figura 5. Diagrama que representa dos estímulos, A y B. El área de cada círculo representa el conjunto de elementos que constituyen cada estímulo. El segmento marcado con *a* indica los elementos únicos del estímulo A; mientras que el segmento marcado con *b* corresponde a los elementos únicos a B. El área compartida por los dos círculos y marcada con *x* representa al conjunto de elementos que poseen en común ambos estímulos.

De modo similar, los organismos pueden responder a estímulos físicamente distintos como si estos fueran similares siempre y cuando ambos estímulos han sido empleados en entrenamientos o procedimientos similares, a esto se le conoce como **equivalencia adquirida** (e.g., Hall, 1996; 2001; Honey & Hall, 1989). Esto quiere decir que entre los elementos que constituyen a los dos estímulos A y B, *ax* y *bx* respectivamente, el elemento común para ambos estímulos (*x*) no necesariamente es una propiedad física que compartan sino una propiedad adquirida, la cual podría ser producto del tipo de entrenamiento del que fueron objeto. Ello los haría similares en términos del efecto que tienen en el responder de los organismos.

De acuerdo con lo anterior, el que en diversos estudios (e.g, Davidson & Rescorla, 1986; Rescorla, 1985) se haya observado transferencia de modulación se debería a que los estímulos condicionales empleados en situaciones de discriminación de rasgo distintas serían tomados por los organismos como equivalentes debido a que formaron parte de un entrenamiento similar.

Un estudio que ejemplifica estos supuestos fue realizado por Bonardi y Hall (1994), quienes en un primer momento expusieron a ratas a dos discriminaciones de rasgo positivo de

manera concurrente empleándose alimento como reforzador. Una de las discriminaciones consistió en que un tono únicamente fue reforzado si era acompañado por el encendido de una luz y no cuando se presentaba solo ($X \rightarrow A+ / A-$); mientras que la segunda discriminación consistió en que un sonido de clic fue reforzado siempre y cuando fuera acompañado por el apagado de la luz general de la caja experimental, de lo contrario el sonido de clic no era reforzado ($Y \rightarrow B+ / B-$). Asimismo, los sujetos recibieron ensayos en los que se presentaba solamente un ruido blanco el cual fue seguido de manera consistente por el reforzador ($C+$). Posteriormente los sujetos fueron expuestos a las condiciones anteriores, excepto que el ruido blanco fue presentado en extinción ($C-$). Por último, se evaluó el grado en que la luz podía controlar la ocurrencia de la respuesta de entrada de cabeza al comedero ante el sonido de clic y el ruido blanco.

Bonardi y Hall (1994) reportaron que en ambas discriminaciones los sujetos respondieron únicamente al tono y al clic cuando estos estímulos fueron acompañados por la luz y el apagado de la luz general, respectivamente. Además, los sujetos mostraron una alta frecuencia de respuesta ante el ruido blanco mientras este era reforzado, pero dejaron de responder rápidamente al mismo cuando fue presentado en extinción. Durante la fase de prueba se observó una baja frecuencia de respuesta al clic y al ruido blanco cuando estos estímulos se presentaron solos, sin embargo, cuando la luz acompañó a cada estímulo se observó un aumento considerable en el responder únicamente ante el sonido de clic.

Los resultados obtenidos en el estudio anterior son consistentes con los reportados tanto por Holland (1986b) como por Davidson y Rescorla (1986), ya que el estímulo rasgo no afectó el responder a un EC que había sido reforzado y luego extinguido, pero sí a aquel que había sido parte de una discriminación de rasgo. Lo anterior parece confirmar que la

transferencia del control sobre el responder ejercido por el estímulo rasgo depende de la historia de entrenamiento del EC sobre el cual se probará la transferencia.

Resultados similares a los reportados en el estudio anterior fueron obtenidos por Bonardi (1996) empleando palomas como sujetos experimentales en condiciones de automoldeamiento. En este estudio los sujetos fueron expuestos a dos DRP seriales de manera concurrente en las cuales se empleó alimento como reforzador. Una de las DRP consistió del encendido de una tecla de color rojo como EC la cual fue reforzada si era antecedida por un sonido de clic y no lo era cuando se presentaba sola ($X \rightarrow A+ / A-$); mientras que la segunda DRP consistió del encendido de una tecla de color verde como EC la cual fue reforzada si era precedida por la iluminación ambiental de la cámara experimental y no fue reforzada cuando se presentó sola ($Y \rightarrow B+ / B-$). Durante una fase de prueba en extinción se evaluó la magnitud de la respuesta de picoteo a los estímulos condicionales (la luz roja y la luz verde) cuando estos fueron presentados solos y en presencia del clic o de la iluminación de la cámara experimental.

Bonardi (1996) reportó que durante el entrenamiento en las discriminaciones de rasgo positivo las palomas presentaron la respuesta de picoteo a las teclas iluminadas de rojo y verde únicamente cuando fueron precedidas por los estímulos rasgo (el clic y la luz ambiental, respectivamente). De manera similar durante la fase de prueba el responder a las teclas roja y verde fue menor durante los ensayos en los cuales se presentaron solos comparado con los ensayos en los cuales fueron acompañados por sus respectivos estímulos rasgo. Sin embargo, el responder también fue alto cuando la luz roja fue precedida por la luz ambiental y cuando la luz verde fue antecedida por el sonido de clic. Estos resultados sugieren que la modulación del responder a un EC, la cual es ejercida por un estímulo rasgo, pueden transferirse a un EC distinto cuando este estuvo involucrado a su vez en una discriminación de rasgo.

Aunado a los experimentos antes descritos, otros estudios han proveído evidencia indirecta del efecto de equivalencia adquirida en situaciones de discriminación empleando para ello entrenamientos de discriminación bicondicional⁵ (Honey & Watt, 1998) y de discriminación de rasgo ambiguo⁶ (Nakajima, 1997).

ESTRATEGIAS ALTERNATIVAS EN TRANSFERENCIA DE MODULACIÓN

Reconocer que el estímulo rasgo ejerce una función moduladora y que el desarrollo de dicha función tiene una base asociativa permite explicar los resultados en diversos estudios que han reportado transferencia de modulación como un efecto de generalización por equivalencia adquirida. No obstante, los mismos mecanismos asociativos implicados en el control condicional abren la posibilidad de obtener transferencia de modulación empleando procedimientos que involucran propiamente aprendizaje asociativo, tales como los que originan los fenómenos conocidos como de condicionamiento de orden superior.

Estos fenómenos se caracterizan por el hecho de que un estímulo adquiere la capacidad de provocar la RC sin haber sido apareado directamente con el reforzador sino con otro estímulo que adquirió o adquirirá propiedades de EC –condicionamiento de segundo orden (Pavlov, 1927; Rizley & Rescorla, 1972) y preconditionamiento sensorial (Brogden, 1939), respectivamente–. En una sección posterior se expondrá en detalle los supuestos que permiten considerar la posibilidad de transferencia de modulación por medio de una estrategia alterna a

⁵ Una tarea de discriminación bicondicional es un procedimiento derivado de las situaciones básicas de discriminación de rasgo antes descritas. En términos generales implica que un EC es reforzado cuando es acompañado por un estímulo rasgo₁ (similar a una DRP; $X \rightarrow A+ / A-$) pero no lo es cuando es acompañado por un estímulo rasgo₂ (análogo a una DRN; $Y \rightarrow A- / A+$).

⁶ Una tarea de discriminación de rasgo ambiguo es un procedimiento derivado de las situaciones básicas de discriminación de rasgo positivo y negativo. De manera general implica que un EC₁ es reforzado si es acompañado por el rasgo y no es reforzado cuando se presenta solo ($X \rightarrow A+ / A-$), mientras que un EC₂ no es reforzado si es antecedido por el mismo rasgo pero si es reforzado cuando se presenta solo ($X \rightarrow B- / B+$).

la de equivalencia adquirida, por el momento se hará una exposición general del fenómeno de preconditionamiento sensorial y de las condiciones necesarias para su observación.

II. Precondicionamiento Sensorial

DESCRIPCIÓN DEL FENÓMENO

Se ha reportado que un estímulo puede adquirir la capacidad de provocar la RC sin haber sido apareado expresamente con el EI. Esto por medio de preparaciones que implican el apareamiento de este estímulo con otro, el cual en algún momento adquirió o adquirirá propiedades de EC. Una de estas preparaciones es la que permite el desarrollo del fenómeno de preconditionamiento sensorial.

Este procedimiento consta de tres fases: en la primera los sujetos son expuestos a apareamientos entre dos estímulos neutros (AB); en una segunda fase, uno de los estímulos (B) es apareado con un EI en un procedimiento de condicionamiento Pavloviano simple, de tal manera que el estímulo B se establece como un EC; mientras que en una fase de prueba se presenta el estímulo no emparejado con el EI (A) y se evalúa su capacidad para provocar la RC. El resultado de emplear este procedimiento es que el estímulo no emparejado de manera directa con el EI es capaz de provocar a su vez la RC. Aun cuando este fenómeno fue observado en 1926 por Prokofiev y Zeliony en el laboratorio de Pavlov, fue Brogden en 1939 quien lo estudia de manera sistemática y le denomina preconditionamiento sensorial.

El estudio de Brogden (1939) consistió en exponer a un grupo de perros (Grupo E) a una tarea que estuvo constituida por tres fases: en la primera fase los sujetos recibieron ensayos de un estímulo compuesto conformado por un estímulo auditivo (sonido de una campana) y un estímulo visual (encendido de una luz) los cuales ocurrían de manera

simultánea (AB); en una segunda fase los sujetos recibieron apareamientos de uno de estos estímulos con una descarga eléctrica en una de sus patas (A+ ó B+) con el fin de que ante este estímulo se presentara la respuesta de flexión. Durante la fase de prueba se evaluó si el estímulo no apareado con la descarga (B ó A) era capaz de provocar esa misma respuesta. Aunado a este grupo se estableció un segundo grupo (Grupo C) el cual fue expuesto a condiciones similares a las del grupo anterior excepto que este grupo no tuvo experiencia con la primera fase de la tarea.

Brogden reportó que durante la fase de condicionamiento los sujetos de ambos grupos presentaron la respuesta de flexión de la pata ante el sonido o ante la luz, según fuera el estímulo apareado con la descarga eléctrica. Sin embargo, durante la fase de prueba se observó que sólo el Grupo E presentó la respuesta de flexión ante el estímulo de prueba. Cuando controles apropiados fueron incluidos en estudios posteriores en preconditionamiento sensorial este procedimiento probó evidencia de la solidez de su efecto (Seidel, 1959; Razran, 1971; Rizley & Rescorla, 1972).

PROPUESTA EXPLICATIVA

La ocurrencia de la RC ante el estímulo no apareado de manera directa con el EI es un resultado extraño pues, como se planteó al inicio de este documento, un estímulo adquiere la capacidad de provocar la RC debido a que ocurre en contigüidad espacio-temporal con el EI y además por el alto grado de contingencia positiva que guarda con este mismo estímulo. Sin embargo, este fenómeno puede ser explicado en términos de la formación de una cadena asociativa (ver Figura 6). Esto implica que durante la primera fase del entrenamiento de preconditionamiento sensorial el organismo asocia el estímulo A con el estímulo B (A→B);

durante la segunda fase el estímulo B es asociado con el EI ($B \rightarrow EI$). Entonces, durante la fase de prueba, el estímulo A será capaz de provocar la RC debido a que A entraría en asociación con el EI por medio de la cadena $A \rightarrow B \rightarrow EI$. De manera que el estímulo B actúa como un eslabón entre A y el EI (Casalta, 1980; Hall, 1996; Miller & Escobar, 2002).

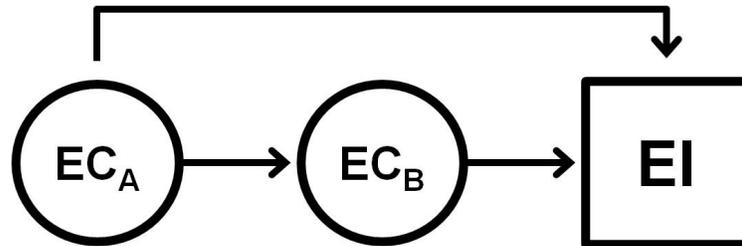


Figura 6. Esquema que ilustra la conformación de una cadena asociativa en precondicionamiento sensorial. Los círculos representan los estímulos condicionales, mientras que el cuadrado señala al EI. Con una flecha (\rightarrow) se indican las asociaciones de tipo excitatorio generadas durante el entrenamiento.

Esta posibilidad explicativa es respaldada por el hecho de que varias de las condiciones reportadas como auspiciadoras para el aprendizaje de una asociación empleando el paradigma de condicionamiento Pavloviano tienen un efecto similar en precondicionamiento sensorial. Lo cual ha llevado a concluir que las mismas condiciones que permiten una asociación operan en ambos casos. Tal es el caso de la contigüidad y la contingencia en que ocurren los estímulos neutros en la primera fase del entrenamiento de precondicionamiento sensorial.

CONDICIONES AUSPICIADORAS

Un estudio que ejemplifica la contribución de las condiciones de contigüidad en que ocurren los estímulos neutros fue realizado por Rescorla (1980b) quien evaluó el efecto de presentar los estímulos neutros de manera simultánea y serial sobre la supresión del responder⁷

⁷ Por supresión condicionada del responder se entiende a la disminución momentánea en la frecuencia de una respuesta instrumental (e.g., palanqueo) cuando es introducido un estímulo el cual se ha correlacionado con una consecuencia aversiva (e.g., una descarga eléctrica).

ante el estímulo de prueba. En este estudio se emplearon ratas como sujetos experimentales. Se conformaron dos grupos, durante la primera fase del entrenamiento uno de los grupos (Grupo AB-C) recibió una secuencia de estímulos de tipo AB→C, que consistió en la presentación de una luz (A) y un tono (B) de manera simultánea, mientras que un ruido (C) se presentó posterior a la ocurrencia de la luz y el tono, es decir, de manera sucesiva; en cambio, el segundo grupo (Grupo Control) fue expuesto a estos mismos estímulos pero de manera aleatoria. En una fase posterior, ambos grupos fueron expuestos a un procedimiento de condicionamiento Pavloviano aversivo; para la mitad de los sujetos de cada grupo el tono fue apareado con una descarga eléctrica (B+), mientras que para la otra mitad de los sujetos el ruido fue apareado con la descarga eléctrica (C+). Durante la fase de prueba se evaluó en ambos grupos la supresión del responder de los sujetos a una palanca cuando se presentaba la luz.

Rescorla reportó que para el Grupo Control, expuesto a los estímulos de manera aleatoria durante la primera fase, la luz no tuvo efecto sobre el responder a la palanca. En cambio, en el Grupo AB-C se observó una mayor supresión de la respuesta de palanqueo ante la luz en aquellos sujetos para los cuales el tono fue apareado con la descarga eléctrica, esto es con el estímulo que ocurrió de manera simultánea con la luz durante la primera fase del entrenamiento, en comparación de los sujetos expuestos a los apareamientos entre el ruido y la descarga eléctrica.

Estos resultados sugieren que a mayor contigüidad temporal en la ocurrencia de los estímulos neutros durante la primera fase del entrenamiento en preconditionamiento sensorial se genera una mayor asociación entre ellos. No obstante, aún cuando los resultados del estudio anterior apuntan a que el efecto de este tipo de entrenamiento es más robusto cuando se emplean arreglos simultáneos que seriales, también se ha reportado que la magnitud con que

se presenta la RC ante el estímulo de prueba en procedimientos seriales depende de cuál de dos los estímulos presentados durante la primera fase es el apareado con el EI durante la segunda fase de entrenamiento en preconditionamiento sensorial.

Ejemplo de ello fue un estudio realizado por Tait, Marquis, Williams, Weinstein y Suboski (1969) quienes expusieron a dos grupos de ratas a distintas secuencias de apareamiento de los estímulos durante la primera fase de entrenamiento. Para un grupo se entrenó una relación en la cual un tono fue seguido por una luz ($A \rightarrow B$), mientras que para un segundo grupo la relación fue la inversa, la luz fue seguida por el tono ($B \rightarrow A$). En la fase siguiente, para cada grupo se apareó la luz con una descarga eléctrica ($B+$) lo cual produjo que los sujetos presentaran una respuesta de congelamiento (*freezing*) ante dicha señal. Durante la fase de prueba se evaluó la capacidad del tono para provocar esta misma respuesta observando si la ingesta de agua de los sujetos disminuía ante este estímulo. Los autores reportaron una menor ingesta de agua ante el tono durante la fase de prueba para el grupo expuesto en la primera fase del entrenamiento al arreglo $A \rightarrow B$ (luz-tono), en comparación con el grupo expuesto durante la primera fase a la secuencia $B \rightarrow A$ (tono-luz).

Los resultados de los estudios antes descritos sugieren que el arreglo temporal en el que se presentan los estímulos durante la primera fase de entrenamiento en preconditionamiento sensorial es determinante para su asociación, de forma similar a como ocurre en condicionamiento Pavloviano. De tal manera que a mayor contigüidad mayor será la asociación entre los estímulos. Además de ser necesario que, durante la primera fase del entrenamiento, el estímulo que actuará como prueba anteceda al estímulo que será apareado con el EI, pues ello permite la anticipación del estímulo que actuará como EC favoreciendo la conformación de una cadena asociativa.

Por otro lado, también se ha reconocido la contribución del grado de contingencia positiva que deben guardar entre si los estímulos neutros durante la primera fase del entrenamiento en preconditionamiento sensorial. Un estudio que ilustra esto fue el realizado por Tail, Simon y Suboski (1971) quienes evaluaron el efecto de exponer a grupos de ratas a distintos valores de la contingencia entre estímulos neutros. Dichos valores fueron de 1.0, 0.5 y 0.25. Durante la primera fase del entrenamiento, una luz (A) podía o no ser seguida por un tono (B) de acuerdo al valor de la contingencia que operaba para cada grupo experimental, es decir, se presentaban ensayos tipo A-B y ensayos tipo A-noB. En la segunda fase el tono fue apareado con una descarga eléctrica (B+). Durante la fase de prueba se evaluó la capacidad de la luz para disminuir la ingesta de agua de los sujetos cuando este estímulo se presentaba. Los autores reportaron que los sujetos en el grupo correlacionado con la mayor probabilidad de apareamientos entre estímulos neutros durante la primera fase presentaron una menor ingesta de agua durante la luz en comparación con los otros grupos.

Aunado a los resultados del estudio anterior se ha reportado que el número de ensayos de apareamiento entre estímulos neutros durante la primera fase de entrenamiento en preconditionamiento sensorial determina el grado en que el estímulo no apareado explícitamente con el EI provocará la RC. Tal es el caso de un estudio realizado por Prewitt (1967) quien expuso a grupos de ratas, las cuales estuvieron en régimen de privación de agua, a distinto número de ensayos de apareamiento entre una luz y un tono en un arreglo de estímulos serial (A→B). Los valores empleados fueron 0, 1, 4, 16 ó 64 ensayos. Durante la segunda fase el tono fue apareado con una descarga eléctrica (B+). Durante la fase de prueba se evaluó el grado en el que los sujetos dejaban de consumir agua cuando se presentaba la luz (A). Prewitt reportó que los sujetos expuestos a mayor número de ensayos durante la primera

fase consumieron menos agua ante la luz que los sujetos expuestos a menor número de ensayos.

Los resultados de estos dos últimos estudios descritos sugieren que, al igual que en los procedimientos de condicionamiento Pavloviano, el grado de contingencia en que ocurren los estímulos neutros, así como el número de veces en que estos estímulos son apareados durante la primera fase del entrenamiento en precondicionamiento sensorial, es determinante para la asociación entre los estímulos durante dicha fase. De tal manera que a mayor contingencia mayor será la asociación entre los estímulos. Asimismo, un mayor número de ensayos de apareamiento entre estímulos neutros favorece la consolidación de una cadena asociativa.

A pesar de que los estudios descritos hasta ahora han implicado preparaciones en las que se emplea como EI estímulos de carácter aversivo durante la segunda fase de entrenamiento, el estudio del fenómeno de precondicionamiento sensorial no se ha restringido únicamente al uso de este tipo de estímulos. También se ha reportado dicho fenómeno empleando preparaciones de condicionamiento Pavloviano apetitivo.

Muestra de ello fue un estudio realizado por Rescorla (1981) quien expuso a palomas, en una primera fase, a dos compuestos de estímulos los cuales estuvieron conformados por un color y una línea inclinada que se presentaban de manera simultánea (azul- izquierda y amarillo-derecha). Durante una segunda fase únicamente los dos tipos de líneas fueron presentados siendo solamente la línea inclinada hacia la izquierda la que fue apareada con alimento, ello tuvo como resultado que los sujetos respondieran picando la tecla en la cual esta línea se presentada. Finalmente, se evaluó el responder ante cada uno de los colores (azul y amarillo) sin que las líneas estuvieran presentes. Rescorla reportó una mayor cantidad de respuestas de picoteo a la tecla de color azul en comparación a la tecla de color amarillo, la estuvo apareada con la línea hacia la derecha.

Otro estudio en el cual se empleó un procedimiento similar fue el realizado por Páramo, Barragán y Sáenz (1993) quienes emplearon palomas como sujetos experimentales. En una primera fase un grupo (Grupo 1) fue expuesto a ensayos que consistieron en presentaciones simultáneas de una tecla iluminada de color amarillo y azul (AB), mientras que un segundo grupo recibió ensayos en los que la tecla se iluminaba de color amarillo y azul de manera sucesiva (A→B). Asimismo ambos grupos fueron expuestos a presentaciones aleatorias de una tecla iluminada de color rojo. En una segunda fase ambos grupos fueron expuestos a apareamientos entre la tecla iluminada de color azul y la entrega de alimento (B+). Durante una fase de prueba los sujetos en ambos grupos fueron expuestos a la tecla iluminada de color amarillo o rojo y se evaluó la capacidad de cada color para provocar la respuesta de picoteo.

Los autores reportaron que durante la fase de prueba los sujetos en ambos grupos presentaron un mayor porcentaje de ensayos con respuesta de picoteo a la tecla cuando ésta estuvo iluminada de color amarillo comparado a cuando la tecla estuvo iluminada de color rojo. Estos resultados, así como los del estudio anterior, apuntan a que el fenómeno de preconditionamiento sensorial no depende exclusivamente de manipulaciones en las cuales se emplea como EI un estímulo de carácter aversivo, sino que es posible observar este fenómeno empleado estímulos de carácter apetitivo tales como alimento.

A partir de los resultados reportados en los estudios en preconditionamiento sensorial descritos anteriormente es posible concluir que un estímulo que no ha sido apareado con un EI puede provocar la RC no sólo por la semejanza física que guarde con el EC (a manera de generalización), ni porque ambos estímulos hayan sido empleados en un entrenamiento similar (por equivalencia adquirida), sino también por procedimientos que implican una cadena de asociaciones.

PROPÓSITO DEL TRABAJO

Como se señaló en la sección anterior, el control condicional en condicionamiento Pavloviano puede ser explicado apelando a la modulación ejercida por el estímulo rasgo sobre el responder de un organismo al EC, debido a que el rasgo restaría ambigüedad a la función excitadora o inhibitora que desarrolla un EC parcialmente reforzado (Bouton, 1991, 1993). Además, dicha modulación sería producto de una asociación entre el estímulo rasgo con el EC cuando éste posee una función de excitador o inhibidor (Bonardi, 1998).

Desde esta perspectiva ha sido posible explicar la transferencia de modulación reportada en diversos estudios (e.g., Bonardi & Hall, 1994; Davidson & Rescorla, 1986) como producto de una generalización de estímulo auspiciada por un efecto de equivalencia adquirida (Honey & Hall, 1989). Lo que implicaría que el rasgo transfiere su control al responder a un EC de prueba únicamente si dicho EC ha participado en un entrenamiento de discriminación de rasgo distinto, esto debido a que ambos estímulos condicionales (el entrenado y el prueba) se vuelven equivalentes ya que formaron parte de un mismo tipo de entrenamiento.

Aun así, el atender a la postura que explica la modulación como producto de una asociación entre el rasgo y el EC como excitador o inhibidor permite considerar que la transferencia de modulación podría presentarse bajo condiciones distintas a las de generalización de estímulos por equivalencia adquirida. Considérese los fenómenos de condicionamiento de orden superior –precondicionamiento sensorial y condicionamiento de segundo orden– los cuales, como se señaló antes, implican que un estímulo neutro adquiere propiedades de estímulo condicional sin ser apareado de manera directa con el EI sino por una asociación previa o posterior con un estímulo que si es apareado de manera directa con el

reforzador. Es esperable que este resultado, que ha sido ampliamente reportado bajo procedimientos de condicionamiento Pavloviano simple, pueda también presentarse al emplear tareas de discriminación de rasgo positivo o negativo. En este caso el estímulo neutro adquiriría propiedades de estímulo condicional –excitador e inhibitor– si entra en asociación exclusivamente con el EC empleado en una discriminación de rasgo.

Por ejemplo, bajo un procedimiento de precondicionamiento sensorial un organismo sería expuesto, en un primer momento, a apareamientos entre dos estímulos neutros (AB). Posteriormente, uno de estos estímulos se emplearía como EC en una discriminación de rasgo positivo, de manera que la ocurrencia de la RC ante este estímulo quede modulada por el rasgo (XB+ / B–). Al probar el otro estímulo acompañado por el rasgo y también presentándolo solo (XA / A) se esperaría observar que dicho estímulo adquiriera propiedades de estímulo condicional similares a las del EC empleado en la tarea de discriminación de rasgo y, asimismo, se esperaría que el responder del organismo al estímulo de prueba quedara modulado a su vez por el estímulo rasgo. Tales resultados podrían considerarse como una forma de transferencia de modulación, en tanto que el estímulo de prueba no formó parte de un entrenamiento en discriminación rasgo pero aún así el rasgo pudo modular el responder del organismo ante este estímulo.

Por lo tanto, el presente trabajo tiene como objetivo principal identificar transferencia de modulación por medio del procedimiento de precondicionamiento sensorial, esperando con ello observar control del responder ante un estímulo que no formó parte de manera directa de un entrenamiento de discriminación de rasgo positivo. Para ello se realizaron tres experimentos. El primer experimento tuvo como objetivo establecer las condiciones necesarias que permitieran identificar el fenómeno de precondicionamiento sensorial en un procedimiento de condicionamiento Pavloviano apetitivo.

Los Experimentos 2 y 3 tuvieron como objetivo identificar transferencia de modulación por medio de preconditionamiento sensorial bajo una situación de DRP serial. En el Experimento 2 se empleó un entrenamiento de DRP tradicional con dos tipos de ensayo: positivos y negativos; mientras que el Experimento 3 exploró la contribución de la extinción explícita del estímulo rasgo sobre la modulación del responder al EC y sobre el desarrollo de preconditionamiento sensorial en una tarea de DRP.

SECCIÓN EXPERIMENTAL

Experimento 1

El presente experimento tuvo como objetivo reconocer las condiciones necesarias para la identificación del fenómeno de preconditionamiento sensorial empleando un procedimiento de condicionamiento Pavloviano apetitivo utilizando agua como reforzador y ratas como sujetos experimentales.

De acuerdo con lo planteado en la Sección de INTRODUCCIÓN, el fenómeno de preconditionamiento sensorial depende principalmente de la asociación entre los estímulos neutros durante la primera fase de entrenamiento y de la asociación de uno de ellos con el reforzador o EI; lo cual genera una cadena asociativa. Por tanto, resulta necesario que durante la primera fase del entrenamiento los estímulos neutros ocurran en contigüidad temporal y en un alto grado de contingencia positiva. Aun cuando se ha reconocido que la presentación simultánea de los estímulos neutros auspicia la ocurrencia del fenómeno (Rescorla, 1980b), en el presente experimento se empleó una preparación sucesiva con el fin de observar la ejecución de los sujetos ante cada estímulo de manera individual. También, a manera de control sobre el grado de contingencia, un grupo de sujetos fue expuesto a presentaciones aleatorias de los estímulos neutros, debido a que se ha señalado que tales condiciones no permiten el aprendizaje de una asociación pero garantiza que todos los sujetos sean expuestos a todos estímulos con la misma frecuencia (Rescorla, 1967).

Además, tanto la Fase 1 como la Fase 2 del entrenamiento contaron en la misma cantidad de sesiones con el fin de potenciar la ocurrencia del fenómeno puesto que se ha referido que éste depende del número de ensayos de apareamiento entre estímulos neutros a

los cuales son expuestos los sujetos (Prewitt, 1967). Por último, aun cuando la mayoría de los estudios en preconditionamiento sensorial se han realizado empleando como reforzador estímulos de carácter aversivo, el presente experimento explora la contribución del empleo de estímulos apetitivos como reforzadores. Aunque Rescorla (1981) y Páramo, Barragán y Sáenz (1993) observaron preconditionamiento sensorial con palomas como sujetos experimentales empleando alimento como reforzador hasta el momento no se existen estudios en los cuales se haya identificado este mismo fenómeno empleando ratas como sujetos ni agua como reforzador apetitivo.

A partir de las consideraciones anteriores el presente experimento consistió de manera general en exponer a ratas a un procedimiento conformado por tres fases: Para un grupo, durante la primera fase los sujetos recibieron presentaciones en conjunto de dos estímulos neutros empleando un arreglo serial ($A \rightarrow B$), en cambio un segundo grupo fue expuesto a presentaciones aleatorias de ambos estímulos neutros (A/B). Durante la segunda fase, los sujetos de ambos grupos recibieron ensayos de condicionamiento Pavloviano apetitivo empleando como EC uno de los estímulos neutros presentados en la fase anterior ($B+$). Durante una Fase de Prueba se evaluó si el otro estímulo era capaz de provocar a su vez la RC ($A-$). De acuerdo a la propuesta de aprendizaje de una cadena asociativa únicamente el grupo expuesto durante la Fase 1 a apareamientos entre estímulos neutros presentaría la RC ante el estímulo de prueba.

MÉTODO

Sujetos

Se emplearon 10 ratas hembras de la cepa Wistar, ingenuas experimentalmente, de entre 4 y 5 meses de edad al inicio del experimento. Los sujetos fueron mantenidos en un régimen de privación de agua por un periodo de 23.5 horas al día y fueron alojados individualmente en cajas-habitación en las cuales tuvieron acceso libre al alimento. Asimismo, los sujetos se mantuvieron en un ciclo luz:oscuridad de 12:12 horas llevándose a cabo el estudio durante el periodo de oscuridad.

Aparatos

Se utilizaron 8 cámaras experimentales para ratas marca MED (ENV-008), cada caja estuvo equipada con un dispensador de agua (ENV-202M) colocado en la parte central-inferior del panel operativo. Cada dispensador de agua contó con un dispositivo para el registro de entradas de cabeza (ENV-254) que registró como respuesta cada vez que un haz de luz infrarroja fue interrumpido. A la izquierda del dispensador de agua se encontró una tecla translúcida de 2.5cm de diámetro que podía iluminarse en color blanco de manera intermitente (2/seg). En la parte superior de la pared opuesta al panel operativo se encontró una bocina que produjo un sonido con una frecuencia de 20KHz. Como reforzador se empleó una gota de agua corriente de 0.02cc, la cual se entregó por medio de la activación del dispensador de agua durante 3s. Cada cámara experimental estuvo colocada dentro de un cubículo de aislamiento acústico (ENV-022M) con un ventilador que sirvió como ruido blanco y facilitó la circulación del aire al interior de la cámara. La programación, el registro y la recolección de eventos se realizaron mediante un equipo de cómputo, una interfase y el software *MED-PC IV* para ambiente *Windows*.

Procedimiento

Entrenamiento de aproximación al bebedero: Inicialmente todos los sujetos recibieron una única sesión de entrenamiento de aproximación al bebedero. La sesión estuvo constituida por la entrega de 60 gotas de agua a través de la activación del dispensador de agua de acuerdo a un programa tiempo variable 60 segundos (TV60s). Cada entrega de agua tuvo una duración de 3s.

Fase 1: Exposición a estímulos neutros. Posterior a la sesión de entrenamiento de aproximación al bebedero se conformaron de manera aleatoria dos grupos de cinco sujetos cada uno ($n = 5$) los cuales fueron expuestos a dos estímulos que tuvieron una duración de 5s: uno de los estímulos fue una luz intermitente de color blanco (2/seg), mientras que el otro fue un sonido continuo. Para un grupo (Grupo Apareado) los estímulos se presentaron en un arreglo serial iniciando con la luz intermitente, a cuyo término se presentó el sonido continuo. Al finalizar el sonido iniciaba un intervalo entre ensayos que tuvo una duración media de 180s. Para este grupo cada sesión estuvo conformada por 16 apareamientos entre estímulos. Por su parte, para los sujetos del segundo grupo (Grupo Desapareado) ambos estímulos, la luz intermitente y el sonido continuo, se presentaron empleando un procedimiento explícitamente desapareado, lo cual implicó que los estímulos nunca ocurrieron en contigüidad temporal. Para ello se empleó un intervalo entre estímulos con una duración media de 180s. Asimismo, la ocurrencia de los estímulos se programó de manera aleatoria (A/B). Para este grupo cada sesión estuvo conformada por 16 presentaciones de cada estímulo. Ambos grupos permanecieron bajo estas condiciones durante 20 sesiones.

Fase 2: Condicionamiento Pavloviano Apetitivo. Una vez concluida la fase anterior los sujetos de ambos grupos fueron expuestos a un procedimiento de condicionamiento

Pavloviano apetitivo, el cual consistió en presentaciones por 5s del sonido continuo a cuyo término se entregó de una gota de agua por 3s (B+). Se empleó un intervalo entre ensayos con una duración media de 180s. Cada sesión estuvo conformada 16 ensayos de condicionamiento. Los sujetos permanecieron en estas condiciones durante 20 sesiones.

Fase 3: Prueba. Al término de la fase anterior todos los sujetos fueron expuestos a una Fase de Prueba que constó de dos sesiones de 16 ensayos cada una. Para ambos grupos los ensayos consistieron en la presentación de la luz intermitente por 5s sin la entrega de agua. Al igual que en las fase anteriores se empleó un intervalo entre ensayos con una duración media de 180s.

Diseño

Grupo	Fase 1	Fase 2	Fase de prueba
Apareado	AB (16)	B+ (16)	A- (16)
Desapareado	A (16) / B (16)	B+ (16)	A- (16)
<i>Sesiones</i>	20	20	2

Tabla 2. Diseño del Experimento 1. A y B fueron una luz intermitente y un sonido continuo que tuvieron una duración de 5s. Como EI se empleó una gota de agua de 0.02cc la cual se entregó por 3s al término del tono durante la segunda fase del experimento. Los números entre paréntesis indican la cantidad de ensayos a los que fueron expuestos los sujetos en cada sesión.

Análisis de datos

Tanto en el presente experimento como en los siguientes se consideró a la introducción de la cabeza del sujeto dentro del bebedero como la respuesta que permitiría evidenciar el aprendizaje de la asociación EC-EI; debido a que esta respuesta es provocada por el agua y facilitada por la forma en que era suministrada. Teniendo en cuenta estas precisiones es posible esperar que en un procedimiento de condicionamiento Pavloviano empleando agua

como EI tuviera como consecuencia que la respuesta de introducción de la cabeza de la rata al bebedero deviniera en RC y fuera provocada por el EC.

Por ello, en cada sesión experimental se registró: 1) el número de respuestas de entrada de cabeza al bebedero durante los estímulos; 2) el número de ensayos en los cuales ocurrió al menos una respuesta de este tipo ante cada estímulo; y 3) la latencia de la primera respuesta ocurrida respecto al inicio de cada estímulo. Lo cual permitió establecer como medidas pertinentes para reconocer la fuerza de la asociación entre estímulos a las siguientes: 1) tasa de respuesta de entrada de cabeza al bebedero expresada en número de respuestas por minuto (rpm); 2) porcentaje de ensayos en los que al menos ocurrió una respuesta durante cada estímulo; y 3) latencia promedio de la primera respuesta para cada estímulo expresada en segundos. Los resultados se presentan atendiendo a las distintas fases experimentales que conformaron el estudio.

Los datos fueron analizados empleando pruebas estadísticas no paramétricas: 1) pruebas Wilcoxon para evaluar diferencias entre condiciones en un mismo grupo, y 2) pruebas Mann-Whitney para evaluar diferencias entre grupos. En todos los análisis estadísticos se adoptó un nivel de significancia de $p < 0.05$. Los valores de error estándar (*SE*, *standard error*) para cada dato presentado en el texto son mostrados entre paréntesis.

RESULTADOS

Fase 1: Exposición a estímulos neutros.

En la Tabla 3 se presenta el promedio de la tasa de respuesta, el porcentaje de ensayos con respuesta y la latencia de respuesta ante cada estímulo presentado (luz intermitente y sonido continuo) para los grupos Apareado y Desapareado durante las últimas cuatro sesiones de la Fase 1.

Con relación a la tasa de respuesta se observa de manera general para los dos grupos una baja frecuencia de respuesta ante ambos estímulos, siendo ligeramente mayor el responder ante el sonido continuo (entre 1 y 2.5rpm) que ante la luz intermitente (menos de 1rpm). Pruebas Wilcoxon revelaron que estas diferencias fueron significativas tanto para el Grupo Apareado ($Z = -2.048, p = 0.041$) como para el Grupo Desapareado ($Z = -2.710, p = 0.007$). No obstante, pruebas de Mann-Whitney no reportaron diferencias entre grupos en la frecuencia de respuesta a la luz intermitente ($Z = -0.254, p = 0.779$) ni al sonido continuo ($Z = -1.374, p = 0.170$).

Grupo	Tasa de respuesta		Porcentaje de ensayos con respuesta		Latencia promedio	
	Luz intermitente	Sonido continuo	Luz intermitente	Sonido continuo	Luz intermitente	Sonido continuo
Apareado	0.56 (0.23)	1.09 (0.39)	3.12 (1.13)	5.78 (1.54)	4.89 (0.04)	4.83 (0.05)
Desapareado	0.71 (0.28)	2.21 (0.49)	4.37 (1.70)	12.18(2.66)	4.90 (0.04)	4.69 (0.07)

Tabla 3. Promedio de tasa de respuesta, porcentaje de ensayos con respuesta y latencia de la primera respuesta a cada estímulo para los grupos Apareado y Desapareado durante las últimas cuatro sesiones de la Fase 1 en la cual los sujetos fueron expuestos a una luz intermitente y al sonido continuo. Los números entre paréntesis indican la error estándar (*SE*).

Respecto al porcentaje de ensayos con respuesta se observa, en los dos grupos, bajos porcentajes ante ambos estímulos. Sin embargo se aprecian menores porcentajes ante la luz intermitente (entre 3 y 5%) que ante el sonido continuo (entre 5 y 13%). Pruebas Wilcoxon revelaron que tales diferencias fueron significativas tanto para el Grupo Apareado ($Z = -2.142$, $p = 0.032$) como para el Grupo Desapareado ($Z = -2.407$, $p = 0.016$). Por su parte, pruebas de Mann-Whitney no revelaron diferencias entre grupos en el porcentaje de ensayos con respuesta ante la luz intermitente ($Z = -0.191$, $p = 0.849$) ni ante el sonido continuo ($Z = -1.529$, $p = 0.126$).

Por último, se aprecia en ambos grupos una latencia de respuesta alta ante cada estímulo, cercana a los 5s, siendo ligeramente menor la latencia ante el sonido continuo. Pruebas Wilcoxon revelaron que para el Grupo Desapareado la latencia de respuesta ante el sonido fue menor en comparación con la latencia ante la luz ($Z = -2.586$, $p = 0.010$) pero no así para el Grupo Apareado ($Z = -1.421$, $p = 0.155$). Por otra parte, pruebas de Mann-Whitney no revelaron diferencias entre grupos en el responder ante la luz intermitente ($Z = -0.508$, $p = 0.611$) ni ante el sonido continuo ($Z = -1.145$, $p = 0.252$).

Fase 2: Condicionamiento Pavloviano apetitivo

En la Figura 7 se presenta en promedio para ambos grupos, en bloques de dos sesiones, la tasa de respuesta de entrada de cabeza al bebedero ante el EC (sonido continuo) durante la Fase de condicionamiento Pavloviano apetitivo. En términos generales se aprecia una mayor frecuencia de respuesta promedio para los sujetos del Grupo Apareado, 26.83rpm (2.99), relativa a la observada para el Grupo Desapareado, 16.87rpm (1.46). Sin embargo, una prueba de Mann-Whitney no reveló que tales diferencias en el responder fueran significativas ($Z = -1.332$, $p = 0.183$).

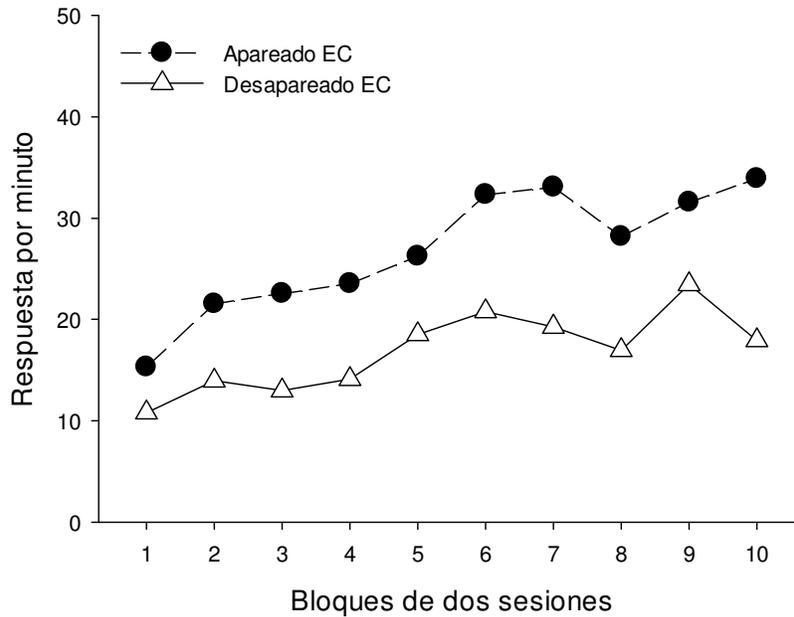


Figura 7. Tasa de respuesta promedio al EC (sonido continuo) durante la segunda fase correspondiente al entrenamiento en condicionamiento Pavloviano en bloques de dos sesiones. La función en círculos negros corresponde al Grupo Apareado, mientras la función en triángulos blancos corresponde al Grupo Desapareado.

En la Figura 8 se presenta para ambos grupos, en bloques de dos sesiones, el porcentaje de ensayos con respuesta promedio y la latencia de respuesta promedio al EC. Respecto al porcentaje de ensayos con respuesta se observan altos porcentajes para ambos grupos: el Grupo Apareado presentó un porcentaje promedio de 92.25% (1.32), mientras que el Grupo Desapareado presentó un porcentaje promedio de 86.25% (1.94). Una prueba de Mann-Whitney reveló un mayor porcentaje para el Grupo Apareado ($Z = -3.961, p < 0.01$).

En cuanto a la latencia de respuesta se aprecian niveles bajos en ambos grupos presentando una menor latencia el Grupo Apareado con una latencia media de 1.34s (0.07), en comparación con el Grupo Desapareado el cual presentó una latencia media de 1.85s (0.09). Una prueba de Mann-Whitney reveló una menor latencia de respuesta para el Grupo Apareado ($Z = -3.961, p < 0.01$).

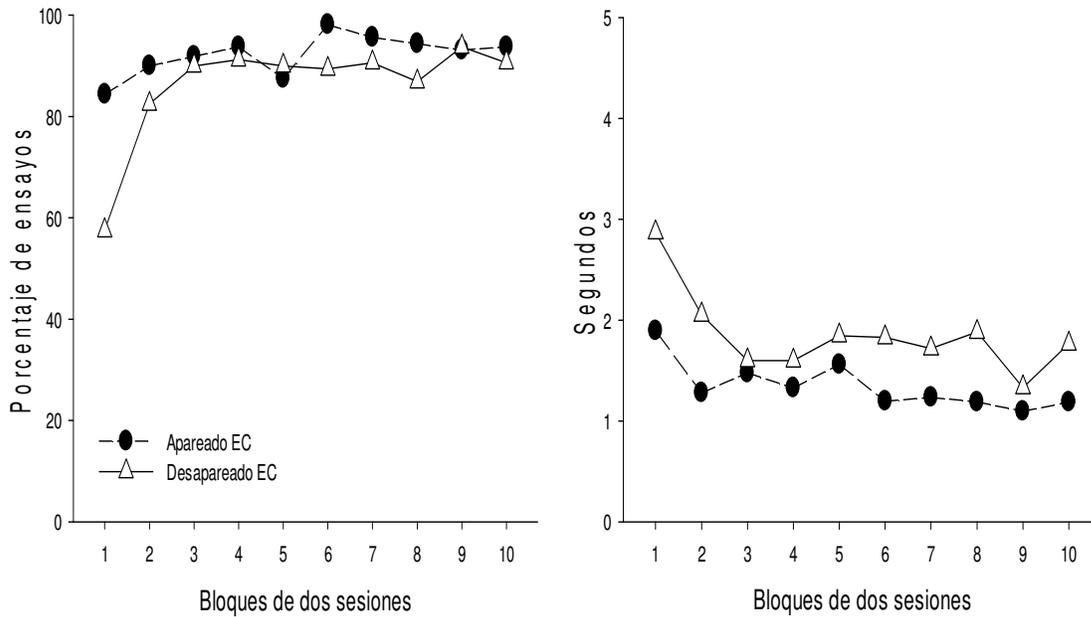


Figura 8. Izquierda, porcentaje de ensayos con respuesta promedio ante el EC; y derecha, latencia de respuesta promedio ante el EC, durante la segunda fase correspondiente al entrenamiento en condicionamiento Pavloviano en bloques de dos sesiones. La función en círculos negros corresponde al Grupo Apareado, mientras la función en triángulos blancos corresponde al Grupo Desapareado.

Por último, se comparó la ejecución que los sujetos presentaron ante el sonido continuo durante las últimas cuatro sesiones de la fase de exposición a estímulos neutros respecto a las últimas cuatro sesiones de la fase de condicionamiento Pavloviano apetitivo, esto con el fin de reconocer los cambios en su responder producto del reforzamiento.

Con relación a la frecuencia de respuesta en ambos grupos se apreció una mayor tasa de respuesta al sonido durante la fase de condicionamiento en comparación con la observada en la fase de exposición a los estímulos neutros. Pruebas de Wilcoxon revelaron que estas diferencias fueron significativas tanto para el Grupo Apareado ($Z = -3.923, p < 0.01$) como para el Grupo Desapareado ($Z = -3.923, p < 0.01$). Asimismo, se observó un mayor porcentaje de ensayos con respuesta al sonido en ambos grupos durante la Fase 2 respecto a la fase anterior. Pruebas de Wilcoxon mostraron que estas diferencias fueron significativas para el Grupo Apareado ($Z = -3.951, p < 0.01$) y para el Grupo Desapareado ($Z = -3.923, p < 0.01$).

Además, los sujetos de ambos grupos presentaron una menor latencia de respuesta al sonido durante esta fase relativa a la observada en la fase previa. Pruebas de Wilcoxon revelaron que estas diferencias fueron significativas para el Grupo Apareado ($Z = -3.920, p < 0.01$) y para el Grupo Desapareado ($Z = -3.920, p < 0.01$).

Fase 3: Prueba.

En la Figura 9 se presenta para ambos grupos la tasa de respuesta promedio ante la luz intermitente en las dos sesiones que conformaron la fase de prueba. En términos generales se observa una mayor frecuencia de respuesta ante el estímulo de prueba para el Grupo Apareado, con una media de 3.07rpm (0.66), respecto a la observada para el Grupo Desapareado, con una media de 1.05rpm (0.45). Una prueba de Mann-Whitney reveló que estas diferencias fueron estadísticamente significativas ($Z = -2.398, p = 0.016$).

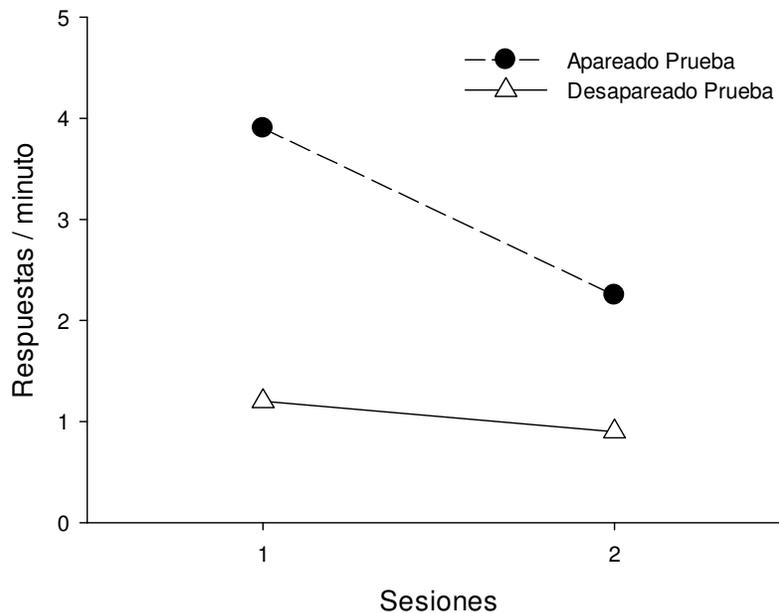


Figura 9. Tasa de respuesta promedio al estímulo de prueba (luz intermitente) durante cada sesión de la Fase de Prueba. La función en círculos negros corresponde al Grupo Apareado, mientras la función en triángulos blancos corresponde al Grupo Desapareado.

En la Figura 10 se presenta para cada grupo el promedio del porcentaje de ensayos con respuesta durante el estímulo de prueba (izquierda), así como la latencia promedio de respuesta ante este mismo estímulo en cada sesión (derecha). Respecto al porcentaje de ensayos con respuesta se observa un porcentaje más alto para el Grupo Apareado con una media de 21.25% (4.86), mientras que el Grupo Desapareado presentó una media de 6.87% (3.28). Una prueba de Mann-Whitney reveló que estas diferencias fueron estadísticamente significativas ($Z = -2.398, p = 0.016$).

Con relación a la latencia de respuesta se observan niveles altos de latencia en ambos grupos, no obstante el Grupo Apareado presentó una latencia menor que el Grupo Desapareado. El Grupo Apareado presentó una latencia media de 4.45s (0.11), mientras que el Grupo Desapareado presentó una media de 4.81s (0.10). Una prueba de Mann-Whitney reveló que estas diferencias fueron estadísticamente significativas ($Z = -2.298, p = 0.022$).

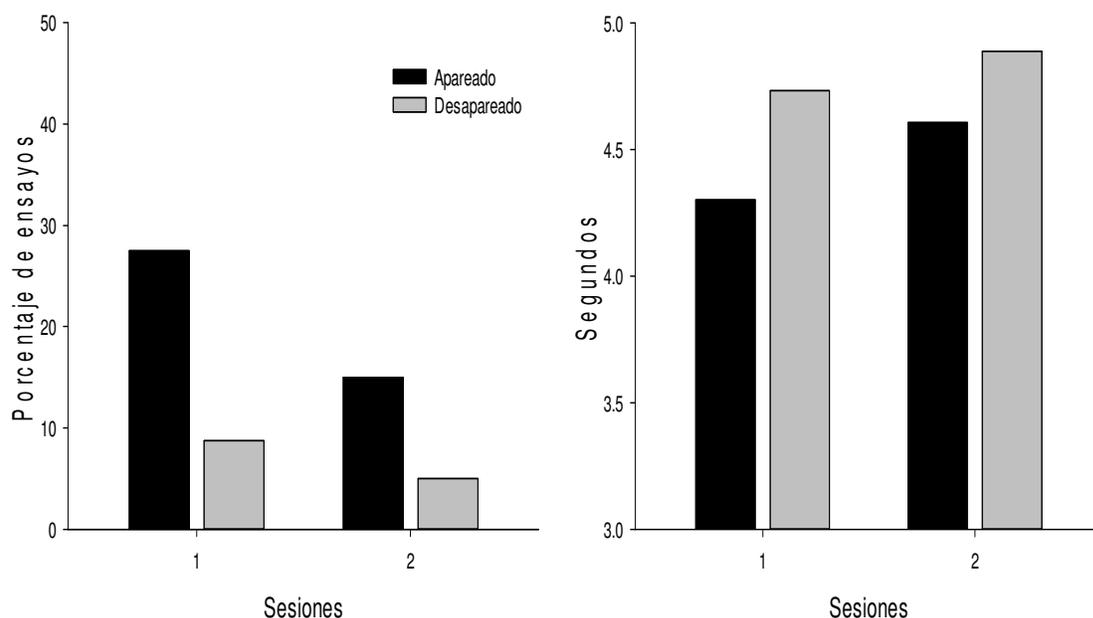


Figura 10. Izquierda, porcentaje de ensayos con respuesta promedio y, derecha, latencia de respuesta promedio ante la luz intermitente durante cada sesión de la Fase de Prueba. Las barras en color negro corresponden al Grupo Apareado, mientras las barras en color gris corresponden al Grupo Desapareado.

Conjuntamente se llevó a cabo una comparación entre la ejecución de los sujetos ante la luz intermitente durante las últimas dos sesiones de la fase de exposición a estímulos neutros y las dos sesiones de la fase de prueba con el fin de reconocer los cambios en el responder producto del procedimiento empleado.

Pruebas de Wilcoxon revelaron que el Grupo Apareado presentó una mayor tasa de respuesta ($Z = -2.823, p = 0.005$) y un mayor porcentaje de ensayos con respuesta ($Z = -2.807, p = 0.005$), así como una menor la latencia de respuesta ($Z = -2.803, p = 0.005$), ante la luz intermitente durante la Fase de Prueba respecto a la ejecución observada durante la fase de exposición a los estímulos neutros. En cambio, para el Grupo Desapareado no se apreciaron diferencias entre fases en la ejecución ante la luz intermitente en relación a la tasa de respuesta ($Z = -0.954, p = 0.340$), al porcentaje de ensayos con respuestas ($Z = -0.954, p = 0.340$) y a la latencia de respuesta ($Z = -0.734, p = 0.463$).

DISCUSIÓN

El presente experimento tuvo como objetivo reconocer las condiciones necesarias para la identificación del fenómeno de precondicionamiento sensorial utilizando un procedimiento de condicionamiento Pavloviano apetitivo en el cual se empleó agua como reforzador y ratas como sujetos experimentales.

De manera general, el haber observado en ambos grupos niveles bajos de respuesta ante la luz intermitente y el sonido continuo durante la primera fase del experimento sugiere que estos estímulos eran neutros, es decir, no provocaban por sí mismos la respuesta de introducción de cabeza al bebedero. Además, no haber apreciado diferencias en la ejecución entre ambos grupos parece indicar que la forma en que los estímulos fueron presentados (fuera de manera apareada o desapareada) no tuvo efecto sobre el responder de los sujetos ante ellos. En cambio, el haber observado en ambos grupos una mayor frecuencia de respuesta y porcentaje de ensayos con respuestas, así como una menor latencia de respuesta, ante el sonido continuo que ante la luz intermitente pudo deberse a que los estímulos de dimensión auditiva generan una mayor actividad en el tipo de sujetos empleados en el presente experimentos (ratas), lo cual podría traducirse en que parte de su actividad implicó introducir la cabeza al bebedero o al menos interrumpir el haz de luz infrarroja en dicho dispositivo con alguna parte de su cuerpo.

Holland y Rescorla (1975) identificaron que ratas expuestas a un procedimiento de condicionamiento Pavloviano apetitivo presentaban una mayor actividad ante el EC cuando éste era un estímulo de dimensión auditiva que cuando era de dimensión visual. A partir de estas observaciones Holland (1977) elaboró un catálogo de las conductas típicas que exhibían las ratas ante ambas dimensiones de estimulación. En términos generales, los estímulos

auditivos generan respuestas que implican mayor movimiento tales como el sobresalto y movimientos de cabeza; en cambio los estímulos visuales producen respuestas más moderadas tales como levantarse y permanecer inmóvil. Aun cuando estas respuestas son mantenidas por la contingencia EC-EI los sujetos pueden exhibirlas independientemente de dicha contingencia. De tal manera que las respuestas observadas durante esta fase pueden considerarse respuestas adventicias producto de la actividad auspiciada por la presentación de los estímulos.

Por otro lado, durante la segunda fase, correspondiente al entrenamiento en condicionamiento Pavloviano apetitivo, se apreció en ambos grupos un incremento en la frecuencia de respuesta y en el porcentaje de ensayos con respuesta, así como una disminución en la latencia del responder, ante el sonido continuo respecto a la ejecución observada en la fase anterior. Esto parece indicar que el apareamiento entre el sonido y el agua tuvo como consecuencia que el sonido adquiriera la función de EC excitador provocando éste la respuesta de introducir la cabeza al bebedero.

Como se señaló antes, en el presente estudio se consideró a la introducción de cabeza al bebedero como la respuesta provocada de manera incondicional por el agua. Por tanto, el haber observado que los sujetos presentaron este tipo de respuesta ante el sonido continuo puede considerarse como evidencia de una asociación entre el sonido y el agua. Resultados similares a los observados en el presente experimento han sido ampliamente reportados en diversos estudios en condicionamiento Pavloviano en los que se emplea agua como reforzador (e.g., Ramachandran & Pearce, 1987).

No obstante, las diferencias en el responder observadas entre ambos grupos, un mayor porcentaje de ensayos con respuesta y una menor latencia de respuesta para el Grupo Apareado respecto al Grupo Desapareado, parecen indicar un efecto del tipo de entrenamiento

en el que fue empleado este estímulo. Para el Grupo Apareado el sonido continuo siempre fue precedido por la luz intermitente, ocurriendo ambos en contigüidad temporal durante la primera fase experimental. En cambio, para el Grupo Desapareado el sonido continuo y la luz intermitente se presentaban durante esa misma fase de manera aleatoria y nunca ocurrieron en contigüidad temporal.

Es posible que los niveles de respuesta observados para el Grupo Desapareado se deban a que las presentaciones previas del sonido hayan generado inhibición latente (Lobow, 1989; Lubow & Moore, 1959). Inhibición latente es un fenómeno que implica un retraso o dificultad en aprender una asociación entre estímulos producto de exponer previamente a los sujetos al EC sin ser éste acompañado por el reforzador. Tal retraso o dificultad se explicaría como efecto de una competencia entre las asociaciones aprendidas con el estímulo. La exposición previa del estímulo sin el reforzador implicaría un aprendizaje de tipo EC-noEI y le dotaría de propiedades inhibitorias. Debido a ello el aprendizaje de una posterior asociación con el reforzador EC-EI tendería a retrasarse, es decir, se podría observar que la RC ocurriera con menor frecuencia o magnitud.

Con base en estos supuestos, es posible que para el Grupo Desapareado las presentaciones aleatorias y desapareadas de los estímulos neutros (la luz intermitente y el sonido continuo) durante la primera fase produjeran un aprendizaje de tipo inhibitorio para ambos estímulos. De manera que durante la segunda fase este aprendizaje previo al sonido continuo dificultara o retrasara la asociación de este estímulo con el agua y, por tanto, se observaran niveles de respuesta menores comparado con los observados para el Grupo Apareado. En cambio, aun cuando el Grupo Apareado también fue expuesto al sonido sin ser acompañado por el reforzador el aprendizaje de la asociación luz-sonido pudo interferir en el aprendizaje de la asociación inhibitoria sonido-noEI. Lo cual pudo prevenir que para los

sujetos de este grupo se presentara inhibición latente. A pesar de las diferencias en la ejecución observadas entre los grupos, los resultados obtenidos durante esta fase experimental revelan que los sujetos de ambos grupos aprendieron la asociación sonido-agua. De manera que el sonido continuo adquirió propiedades de EC excitador provocando la respuesta de entrada de cabeza al bebedero.

Respecto a la Fase de Prueba se observó que la luz intermitente provocó un mayor número de respuestas de entrada de cabeza al bebedero en el Grupo Apareado en comparación a las observadas en el Grupo Desapareado. Asimismo, el responder a la luz intermitente para el Grupo Apareado durante esta fase fue mayor que el reportado en la primera fase experimental. Ello sugiere que las condiciones empleadas en el presente experimento permitieron generar el fenómeno de preconditionamiento sensorial con una preparación de condicionamiento Pavloviano apetitivo.

Aun cuando durante la primera fase del experimento los sujetos de ambos grupos fueron expuestos a los mismos estímulos, y en la misma cantidad, la forma en que estos ocurrían fue distinta. Para el Grupo Apareado la luz y el sonido siempre se presentaban en contigüidad temporal, condiciones conducentes para el aprendizaje una asociación entre estímulos. En cambio, para el Grupo Desapareado ambos estímulos ocurrieron de manera aleatoria y nunca en contigüidad temporal, tal arreglo no permitía su asociación. Además, durante la segunda fase experimental el sonido continuo desarrolló propiedades de EC excitador para los sujetos de ambos grupos dada la relación temporal y de contingencia en que se presentaba con relación al agua.

El haber observado que los sujetos del Grupo Apareado presentaron un mayor responder ante la luz intermitente durante la Fase de Prueba dependió del arreglo temporal en el que ocurrían la luz y el sonido durante la primera fase. Y dado que dicho arreglo auspiciaba

el aprendizaje de una asociación entre estímulos es posible considerar que el responder observado en este grupo durante la Fase de Prueba fue producto de una cadena asociativa ($A \rightarrow B \rightarrow EI$). Durante la primera fase la luz y el sonido fueron asociados. En la segunda fase el sonido se asoció con el agua (reforzador), lo cual permitió vincular a la luz intermitente con el reforzador dando como resultado que la luz adquiriera propiedades de EC excitador, similares a las desarrolladas por el sonido. Los resultados de este experimento permiten reconocer que un estímulo puede adquirir propiedades de EC excitador sin necesidad de que guarde una relación directa con el EI. Un efecto similar se esperaría bajo condiciones de discriminación de rasgo.

En el presente experimento la luz intermitente se asoció con el sonido continuo, a su vez el sonido continuo se asoció con el reforzador (agua). Dada esta cadena de asociaciones la luz intermitente entró en asociación, aunque indirecta, con el reforzador lo que le confirió propiedades de EC excitador provocando la RC, que en el caso presente fue la introducción de la cabeza del sujeto al bebedero. Ahora, considérese que el sonido continuo hubiera sido empleado en una discriminación de rasgo positivo, esto tendría como consecuencia que el sonido provocara la RC y la ocurrencia de la respuesta quedara modulada por el estímulo rasgo. Siguiendo el mismo principio de la cadena asociativa se esperaría que a su vez la luz intermitente provocara la RC y que también esta respuesta quedara bajo el control del rasgo. Tal resultado podría considerarse como una forma de transferencia de modulación. Los siguientes dos experimentos exploran esta posibilidad.

Experimento 2

El presente experimento tuvo como objetivo identificar transferencia de modulación empleando el procedimiento de precondicionamiento sensorial bajo una situación de discriminación de rasgo positivo serial.

Aunque transferencia de modulación únicamente se ha reportado bajo condiciones que implican generalización por equivalencia adquirida (e.g., Bonardi & Hall, 1996) es posible que el responder de un organismo a un estímulo EC de prueba, el cual adquiere propiedades de estímulo condicional por su asociación con un EC empleado en una tarea de discriminación de rasgo, quede bajo el control del rasgo a pesar de que ambos estímulos (el rasgo y el estímulo EC de prueba) no hayan estado directamente relacionados. Este supuesto descansa sobre la postura de Bonardi (1991, 1998) la cual señala que la función moduladora que ejerce el rasgo depende de su asociación con el EC que posee determinada propiedad excitadora o inhibidora.

Como se indicó en la sección de INTRODUCCIÓN, la propiedad excitadora e inhibidora que desarrolla el EC en una discriminación de rasgo depende de manera directa de su relación con el reforzador, en cambio la modulación del responder ejercida por el estímulo rasgo depende de una asociación entre este estímulo con el EC cuando éste se encuentra en condiciones para presentar una u otra propiedad (por ejemplo, en una DRP el rasgo se asocia con el EC cuando éste es apareado con el reforzador, es decir, cuando está en condiciones para ser un EC excitador). Dada la relativa independencia del EC respecto al estímulo rasgo para devenir en excitador o inhibidor se esperaría que, como en el experimento anterior, un estímulo de prueba adquiriera tales propiedades solamente por su asociación con el EC empleado en una discriminación de rasgo. Y que, al igual que el responder al EC, el responder al estímulo de prueba quede modulado por el rasgo. Tal resultado podría esperarse si se

emplea un procedimiento que genere condicionamiento de orden superior, en particular el fenómeno de preconditionamiento sensorial.

A partir de los resultados obtenidos en el Experimento 1 se han identificado las condiciones necesarias para generar preconditionamiento sensorial: a) un alto grado de contingencia entre los estímulos neutros presentados en la Fase 1; b) la presentación de manera serial de los estímulos neutros durante la Fase 1; c) la exposición a la misma cantidad de sesiones en Fase 1 y Fase 2; d) el empleo como reforzador de un estímulo apetitivo (agua); y e) la pertinencia de utilizar ratas como sujetos experimentales. Además, en un estudio previo realizado por Velázquez y Flores (2011) se reportó que el empleo de estímulos de dimensión visual y auditiva como estímulo rasgo y EC, respectivamente, favorecía el desarrollo del control condicional bajo un procedimiento de discriminación de rasgo positivo.

Con base en las consideraciones anteriores el presente experimento consistió en exponer a ratas a un procedimiento conformado por tres fases: Durante la primera fase un grupo de ratas recibió presentaciones en conjunto de dos estímulos neutros empleando un arreglo serial ($A \rightarrow B$), en cambio un segundo grupo fue expuesto a presentaciones aleatorias de ambos estímulos neutros (A/B). Durante la segunda fase, los sujetos de ambos grupos recibieron un entrenamiento de discriminación de rasgo positivo serial empleándose como EC a uno de los estímulos neutros presentados en la fase anterior. El EC era reforzado siempre y cuando fuera antecedido por el estímulo rasgo ($X \rightarrow B+$), de lo contrario el reforzador no se entregaba ($B-$). Durante una Fase de Prueba se evaluó si el otro estímulo provocaba también la RC, y si la ocurrencia del responder quedaba modulada por el estímulo rasgo ($X \rightarrow A / A$). De acuerdo a la propuesta de aprendizaje de una cadena asociativa únicamente el grupo expuesto durante la Fase 1 a apareamientos entre estímulos neutros debería presentar la RC ante el estímulo de prueba y, además, tal responder debería quedar bajo el control del estímulo rasgo.

MÉTODO

Sujetos

Se emplearon 15 ratas hembras de la cepa Wistar de las mismas características que las empleadas en el experimento anterior y mantenidas bajo las mismas condiciones

Aparatos

Los mismos empleados en el Experimento 1. Sin embargo, en la parte superior de la pared opuesta al panel operativo se instaló una bombilla de luz blanca que podía iluminar el interior de la cámara experimental con una intensidad de 5W.

Procedimiento

Entrenamiento de aproximación al bebedero: Al igual que en el experimento anterior todos los sujetos recibieron una única sesión de entrenamiento de aproximación al bebedero. La sesión estuvo constituida por la entrega de 60 gotas de agua a través de la activación del dispensador de agua de acuerdo a un programa tiempo variable 60 segundos (TV60s). Cada entrega de agua tuvo una duración de 3s.

Fase 1: Exposición a estímulos neutros. Posterior a la sesión de entrenamiento de aproximación al bebedero se conformaron de manera aleatoria dos grupos, un primer grupo de siete sujetos ($n = 7$) y un segundo grupo de ocho sujetos ($n = 8$), los cuales fueron expuestos a dos estímulos que tuvieron una duración de 5s: uno de los estímulos fue una luz intermitente de color blanco (2/seg), mientras que el otro fue un sonido continuo. Para un grupo (Grupo Experimental) los estímulos se presentaron en un arreglo serial iniciando con la luz intermitente, a cuyo término se presentó el sonido continuo. Al finalizar el sonido iniciaba un intervalo entre ensayos que tuvo una duración media de 180s. Para este grupo cada sesión

estuvo conformada por 16 apareamientos entre estímulos. Por su parte, para los sujetos del segundo grupo (Grupo Control) ambos estímulos, la luz intermitente y el sonido continuo, se presentaron empleando un procedimiento explícitamente despareado, lo cual implicó que los estímulos nunca ocurrieron en contigüidad temporal. Para ello se empleó un intervalo entre estímulos con una duración media de 180s. Asimismo, la ocurrencia de los estímulos se programó de manera aleatoria (A/B). Para este grupo cada sesión estuvo conformada por 16 presentaciones de cada estímulo. Ambos grupos permanecieron bajo estas condiciones durante 20 sesiones.

Fase 2: Discriminación de Rasgo Positivo Serial. Una vez concluida la fase anterior los sujetos de ambos grupos fueron expuestos a un entrenamiento en discriminación de rasgo positivo (DRP) serial y apetitivo, el cual consistió en la presentación de dos tipos de ensayo: ensayos positivos y ensayos negativos. Los ensayos positivos iniciaban con la presentación por 10s del encendido de la bombilla de luz blanca que iluminada de manera general el interior de la cámara experimental, a cuyo término daba inicio un intervalo de 5s durante el cual no se presentó estímulo alguno; una vez finalizado este intervalo se presentó por 5s un sonido continuo el cual fue seguido por la entrega de una gota de agua por 3s (X→B+). En cambio, durante los ensayos negativos se presentaba únicamente el sonido por 5s sin la entrega del agua (B-). Todos los sujetos permanecieron bajo estas condiciones durante veinte sesiones cada una de las cuales constó de 16 ensayos. Durante las primeras cuatro sesiones los sujetos recibieron 8 ensayos positivos y 8 ensayos negativos por sesión; mientras que en las siguientes dieciséis sesiones los sujetos recibieron 4 ensayos positivos y 12 ensayos negativos por sesión. Los diferentes tipos de ensayo se presentaron de manera aleatoria a lo largo de la sesión. Se empleó un intervalo entre ensayos de duración variable con una media de 180s.

Fase de prueba. Al término de la fase anterior todos los sujetos fueron expuestos a una Fase de Prueba que constó de dos sesiones. En cada sesión se presentaron 8 ensayos idénticos a los ensayos positivos de la fase anterior con la diferencia de que el sonido fue sustituido por la presentación por 5s de la luz blanca intermitente y no se hacía entrega de agua ($X \rightarrow A-$). Asimismo, se presentaron 8 ensayos en los que sólo se presentó la luz blanca intermitente por 5s sin entrega de agua ($A-$). Los diferentes tipos de ensayos se presentaron de manera aleatoria en cada sesión. Se empleó un intervalo entre ensayos variable con una media de 180s.

Diseño

Grupo	Fase 1	Fase 2	Fase de prueba
Experimental	A \rightarrow B (16)	X \rightarrow B+ (4) B- (12)	X \rightarrow A (8) A (8)
Control	A(16) / B(16)	X \rightarrow B+ (4) B- (12)	X \rightarrow A (8) A (8)
<i>sesiones</i>	20	20	2

Tabla 4. Diseño del Experimento 2. A y B fueron una luz intermitente y un sonido continuo que tuvieron una duración de 5s. X corresponde al encendido de la luz general de la cámara experimental por 10s. Como EI se empleó una gota de agua de 0.02cc la cual se entregó por 3s al término de los ensayos positivos. Los números entre paréntesis indican la cantidad de ensayos a los que fueron expuestos los sujetos en cada sesión.

Análisis de datos

Se llevó a cabo del mismo tipo de análisis de datos empleado en el experimento anterior. En todos los análisis estadísticos se adoptó un nivel de significancia de $p < 0.05$. Los valores de error estándar (*SE, standard error*) para cada dato presentado en el texto son mostrados entre paréntesis.

RESULTADOS

Fase 1: Exposición a estímulos neutros.

En la Tabla 5 se presentan en promedio los resultados obtenidos para los grupos Experimental y Control durante las últimas cuatro sesiones de la Fase 1 relativas a las medidas de tasa de respuesta, porcentaje de ensayos con respuesta y latencia de respuesta ante cada estímulo presentado (luz intermitente y sonido continuo).

Con relación a la tasa de respuesta se observa de manera general para los dos grupos una baja frecuencia de respuesta ante ambos estímulos, siendo mayor el responder ante el sonido continuo (entre 2 y 3rpm) respecto al observado ante la luz intermitente (menos de 1.5rpm). Pruebas Wilcoxon revelaron que estas diferencias fueron significativas tanto para el Grupo Experimental ($Z = -3.994, p < 0.01$) como para el Grupo Control ($Z = -3.948, p < 0.01$). No obstante, pruebas de Mann-Whitney no revelaron diferencias entre grupos en el responder a la luz intermitente ($Z = -0.235, p = 0.814$) ni al sonido continuo ($Z = -0.142, p = 0.887$).

Grupo	Tasa de respuesta		Porcentaje de ensayos con respuesta		Latencia promedio	
	Luz intermitente	Sonido continuo	Luz intermitente	Sonido continuo	Luz intermitente	Sonido continuo
Experimental	0.65 (0.16)	2.21 (0.52)	4.46 (1.01)	12.72(2.57)	4.90 (0.02)	4.60 (0.08)
Control	1.37 (0.48)	2.96 (0.81)	6.74 (2.28)	11.03(1.89)	4.82 (0.06)	4.67 (0.09)

Tabla 5. Media de tasa de respuesta, porcentaje de ensayos con respuesta y latencia de la primera respuesta a cada estímulo para los grupos Experimental y Control durante las últimas cuatro sesiones de la Fase 1 en la cual los sujetos fueron expuestos a una luz intermitente y al sonido continuo. Los números entre paréntesis indican la error estándar (*SE*).

Respecto al porcentaje de ensayos con respuesta se observa en los dos grupos porcentajes bajos ante ambos estímulos. Sin embargo se aprecian menores porcentajes ante la

luz intermitente (entre 4 y 7%) que ante el sonido continuo (entre 11 y 13%). Pruebas Wilcoxon revelaron que tales diferencias fueron significativas tanto para el Grupo Experimental ($Z = -4.039, p < 0.01$) como para el Grupo Control ($Z = -3.420, p < 0.01$). Además pruebas de Mann-Whitney no revelaron diferencias significativas entre grupos en los porcentajes observados para la luz intermitente ($Z = -0.582, p = 0.561$) ni para el sonido continuo ($Z = -1.211, p = 0.226$).

Por último, se aprecia en ambos grupos una latencia de respuesta alta ante cada estímulo, cercana a los 5s, siendo ligeramente menor la latencia ante el sonido continuo. Pruebas Wilcoxon revelaron una menor latencia de respuesta ante el sonido para el Grupo Experimental ($Z = -4.286, p < 0.01$) y para el Grupo Control ($Z = -3.861, p < 0.01$). Por otra parte, pruebas de Mann-Whitney no revelaron diferencias entre grupos ante la luz intermitente ($Z = -0.070, p = 0.944$) ni ante el sonido continuo ($Z = -1.122, p = 0.262$).

Fase 2: Discriminación de Rasgo Positivo Serial.

En la Figura 11 se presenta para ambos grupos, en bloques de dos sesiones, la tasa de respuesta promedio durante el encendido de la luz de la cámara experimental (estímulo rasgo) y durante la presentación del sonido continuo en los ensayos reforzados o positivos (EC+) y en los ensayos no reforzados o negativos (EC-). La gráfica de la izquierda corresponde al Grupo Experimental y la gráfica de la derecha corresponde al Grupo Control. En ambos grupos se observa una mayor frecuencia de respuesta ante el EC+ que ante el EC-. La tasa de respuesta promedio ante el EC para el Grupo Experimental fue de 20.13rpm (1.74) en los ensayos positivos y de 9.42rpm (0.64) en los ensayos negativos; mientras que para el Grupo Control la tasa de respuesta promedio fue de 21.56rpm (2.22) en los ensayos positivos y de 14.36rpm (0.87) en los ensayos negativos. Por su parte, la frecuencia de respuesta al estímulo rasgo fue

consistentemente menor a la observada para el EC- en ambos grupos; para el Grupo Experimental fue de 5.30 rpm (0.46), mientras que para el Grupo Control fue de 7.42 rpm (0.94).

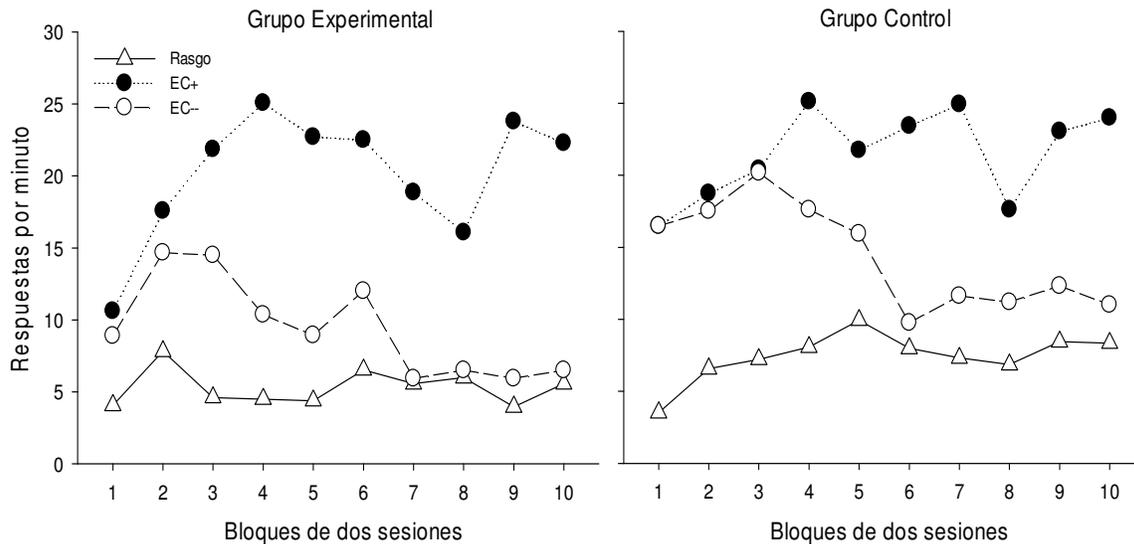


Figura 11. Tasa de respuesta promedio al rasgo (luz de la cámara experimental) y al EC (sonido continuo) en ensayos positivos (EC+) y en ensayos negativos (EC-) durante la segunda fase correspondiente al entrenamiento en una Discriminación de Rasgo Positivo Serial. Los datos se presentan en bloques de dos sesiones. La función en triángulos blancos corresponde al rasgo, la función en círculos negros corresponde al EC+, mientras que la función en círculos blancos corresponde al EC-. A la izquierda se presentan el Grupo Experimental y a la derecha el Grupo Control.

Una prueba de Friedman reveló diferencias en la frecuencia de respuestas entre los estímulos a los que fueron expuestos los sujetos tanto del Grupo Experimental [$\chi^2(2) = 41.543, p < 0.01$] como del Grupo Control [$\chi^2(2) = 55.420, p < 0.01$] durante esta fase. Por tanto, se condujo un análisis *post hoc* empleando una prueba Wilcoxon y aplicando una corrección de Bonferroni, resultando en un nivel de significancia de $p < 0.017$. Dicho análisis reveló para el Grupo Experimental una mayor frecuencia de respuesta ante el EC+ en comparación a la observada ante el EC- ($Z = -4.599, p < 0.001$) y ante el rasgo ($Z = -6.28, p < 0.001$), también se reportó una mayor tasa de respuesta ante el EC- que ante el rasgo ($Z = -5.035, p < 0.01$). Por su parte, para el Grupo Control este mismo

análisis reveló que hubo una mayor frecuencia de respuesta ante el EC+ en relación a la observada ante el EC- ($Z = -2.774, p < 0.01$) y ante el rasgo ($Z = -6.400, p < 0.001$), asimismo hubo una mayor tasa de respuesta ante el EC- que ante el rasgo ($Z = -6.148, p = 0.012$). Además, se comparó entre grupos la ejecución de los sujetos ante cada estímulo; pruebas de Mann-Whitney no revelaron diferencias entre grupos en el responder ante el estímulo rasgo ($Z = -0.443, p = 0.657$) ni ante el EC+ ($Z = -0.364, p = 0.716$); en cambio si reportaron diferencias en el responder ante el EC- siendo mayor para el Grupo Control ($Z = -4.310, p < 0.01$).

Se realizó un análisis adicional en términos de la distribución de respuestas al interior de los ensayos positivos. Como se mencionó en la sección de INTRODUCCIÓN una propuesta explicativa respecto al control condicional observado en tareas de discriminación de rasgo positivo establece que los sujetos podrían responder a un estímulo compuesto constituido por los estímulos rasgo y condicional, dicho estímulo compuesto entraría en asociación con el reforzador, [rasgo-EC]→EI (Pearce, 1987). De ser así, es posible que a lo largo de los ensayos positivos los sujetos presentaran patrones de respuesta similares a los apreciados durante un EC de larga duración. Dichos patrones implican un aumento progresivo en la frecuencia de respuestas de entrada de cabeza a lo largo del EC alcanzando su máximo previo a la entrega del reforzador (e.g., Kirkpatrick & Church, 1998). Por lo cual, en la Figura 12 se presenta para ambos grupos la distribución de respuestas al interior de los ensayos positivos en bloques de 5s durante las últimas cuatro sesiones de la Fase 2. La función en rombos negros corresponde al Grupo Experimental, mientras que la función en cuadrados blancos corresponde al Grupo Control. En ambos grupos se observa un incremento en el responder conforme avanza el ensayo positivo, alcanzándose un máximo de respuestas durante el EC+. Se aprecia que el nivel inicial de respuesta durante los primeros 5s del ensayo se encuentra cercano a las 5rpm y

el nivel terminal alcanza las 20rpm durante el EC+. Pruebas de Mann-Whitney no revelaron diferencias entre grupos en el responder durante los primeros 5s ($Z = -0.136, p = 0.892$) y durante los últimos 5s del estímulo rasgo ($Z = -0.992, p = 0.321$). Tampoco se reportaron diferencias en el responder durante el intervalo entre estímulos ($Z = -0.423, p = 0.672$) ni durante el EC+ ($Z = -0.356, p = 0.722$).

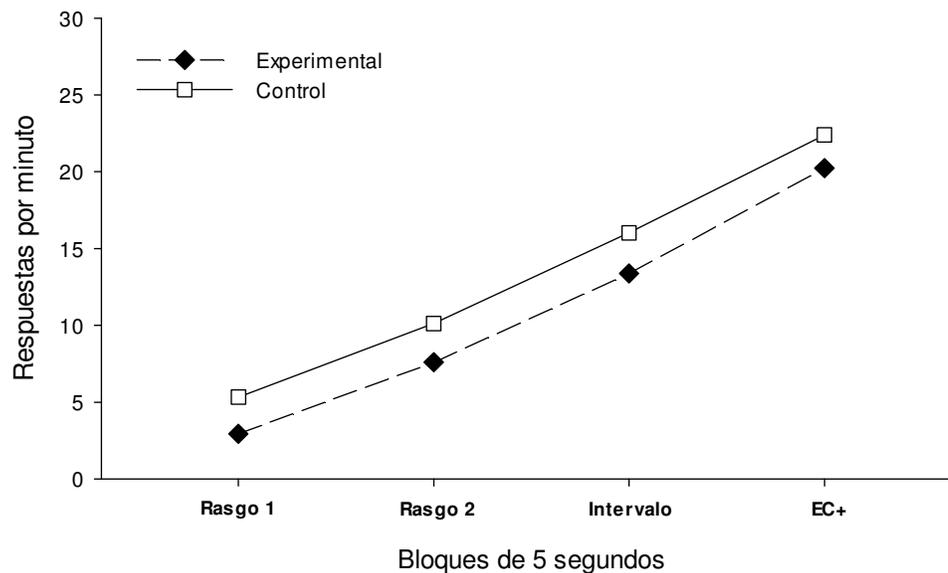


Figura 12. Distribución de respuestas al interior de los ensayos positivos y negativos en bloques de 5s durante las últimas cuatro sesiones de la fase correspondiente al entrenamiento en una Discriminación de Rasgo Positivo Serial. La función en rombos negros corresponde al Grupo Experimental, mientras que la función en cuadrados blancos corresponde al Grupo Control.

En la Figura 13 se presenta el porcentaje de ensayos con respuesta promedio durante el encendido de la luz de la cámara experimental (estímulo rasgo) y la ocurrencia del sonido continuo en ensayos positivos (EC+) y en ensayos negativos (EC-) para cada grupo en bloques de dos sesiones. La gráfica de la izquierda corresponde al Grupo Experimental y la gráfica de la derecha corresponde al Grupo Control. En ambos grupos se observa un mayor porcentaje de ensayos con respuesta al EC+ que al EC-. El porcentaje de ensayos con respuesta promedio al EC para el Grupo Experimental fue de 68.93% (3.58) en ensayos positivos y 48.81% (2.79) en

ensayos negativos, mientras que para el Grupo Control fue de 69.22% (3.17) en ensayos positivos y 62.86% (2.22) en ensayos negativos. Por su parte, el porcentaje de ensayos con respuesta al estímulo rasgo fue consistentemente menor al observado para el EC-, para el Grupo Experimental se observó un porcentaje promedio de 50.27% (3.15), mientras que para el Grupo Control fue de 47.34% (3.49).

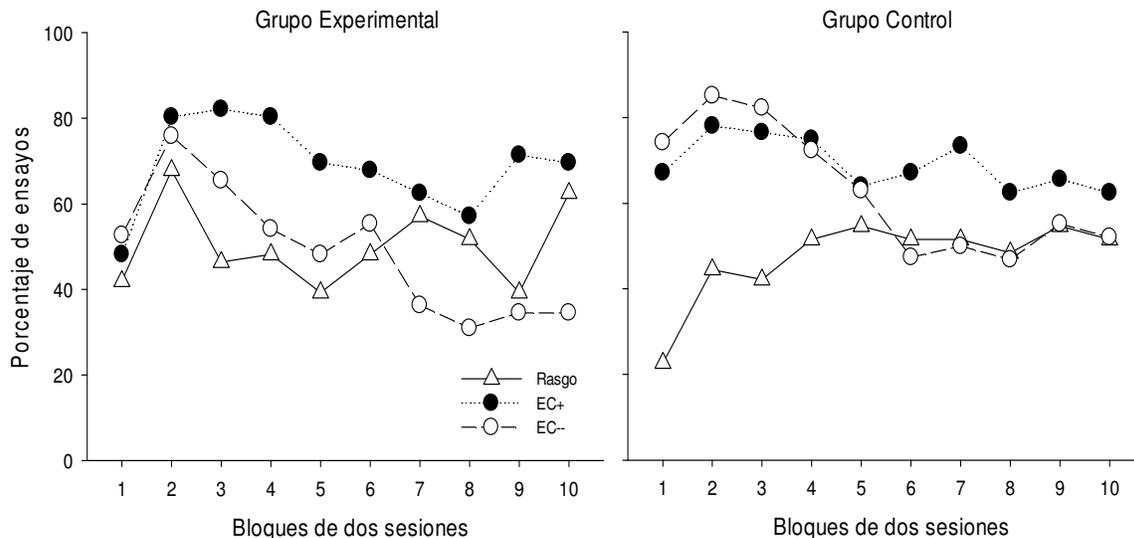


Figura 13. Porcentaje de ensayos con respuesta promedio al rasgo (luz de la cámara experimental) y al EC (sonido continuo) en ensayos positivos (EC+) y en ensayos negativos (EC-) durante la segunda fase correspondiente al entrenamiento en una Discriminación de Rasgo Positivo Serial. Los datos se presentan en bloques de dos sesiones. La función en triángulos blancos corresponde al rasgo, la función en círculos negros corresponde al EC+, mientras que la función en círculos blancos corresponde al EC-. A la izquierda se presentan el Grupo Experimental y a la derecha el Grupo Control.

Una prueba de Friedman reveló diferencias en el porcentaje de ensayos con respuesta entre los estímulos a los que fueron expuestos el Grupo Experimental [$\chi^2(2) = 15.721, p < 0.01$] y el Grupo Control [$\chi^2(2) = 25.549, p < 0.01$]. Por tanto, se condujeron análisis *post hoc* empleando una prueba Wilcoxon y aplicando una corrección de Bonferroni, resultando en un nivel de significancia de $p < 0.017$. Dicho análisis reportó para el Grupo Experimental un mayor porcentaje de ensayos con respuesta para el EC+ relativo al

observado para el EC- ($Z = -3.851, p < 0.01$) y para el rasgo ($Z = -3.104, p < 0.01$), no obstante no se reportaron diferencias en la ejecución entre el estímulo rasgo y el EC- ($Z = -0.085, p = 0.932$). Con relación al Grupo Control no se reportaron diferencias en los porcentajes observados para el EC+ y el EC- ($Z = -1.649, p = 0.099$), pero si se reportaron diferencias entre el EC+ y el rasgo ($Z = -3.347, p < 0.01$) y entre el EC- y el rasgo ($Z = -3.634, p < 0.01$). Además se comparó entre grupos la ejecución de los sujetos ante cada estímulo; pruebas de Mann-Whitney no revelaron diferencias en el responder ante el estímulo rasgo ($Z = -0.562, p = 0.474$) ni ante el EC+ ($Z = -0.053, p = 0.957$); en cambio si hubo diferencias en el responder ante el EC- siendo mayor para el Grupo Control ($Z = -3.517, p < 0.01$).

En la Figura 14 se muestra la latencia de respuesta promedio durante la presentación del sonido continuo en ensayos positivos (EC+) y en ensayos negativos (EC-) para cada grupo en bloques de dos sesiones. La gráfica de la izquierda corresponde al Grupo Experimental y la gráfica de la derecha corresponde al Grupo Control. En ambos grupos se observa una mayor latencia de respuesta al EC- que al EC+. La latencia promedio al EC para el Grupo Experimental en ensayos positivos y ensayos negativos fue de 2.36s (0.15) y 3.47s (0.10), respectivamente; mientras que para el Grupo Control fue de 2.25s (0.13) en ensayos positivos y 2.89s (0.10) en ensayos negativos.

Pruebas de Wilcoxon revelaron una menor latencia de respuesta al EC+ tanto para el Grupo Experimental ($Z = -4.737, p < 0.01$) como para el Grupo Control ($Z = -3.509, p < 0.01$). Igualmente se comparó entre grupos la latencia ante cada estímulo empleándose una prueba de Mann-Whitney la cual no reveló diferencias significativas en la latencia ante el EC+ ($Z = -0.399, p = 0.690$) pero si ante el EC- ($Z = -3.535, p < 0.01$), siendo mayor la latencia al EC- para el Grupo Experimental.

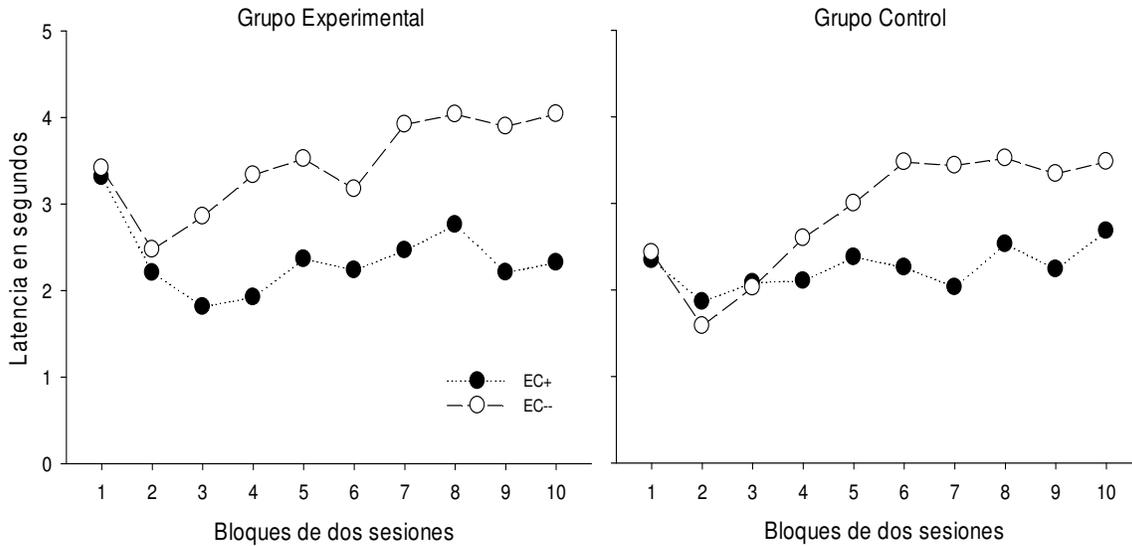


Figura 14. Latencia de respuesta promedio al EC (sonido continuo) en ensayos positivos (EC+) y en ensayos negativos (EC-) durante la segunda fase correspondiente al entrenamiento en una Discriminación de Rasgo Positivo Serial. Los datos se presentan en bloques de dos sesiones. La función en círculos negros corresponde al EC+, mientras que la función en círculos blancos corresponde al EC-. A la izquierda se presentan el Grupo Experimental y a la derecha el Grupo Control.

En adición a los análisis antes descritos se llevó a cabo una comparación entre la ejecución de los sujetos durante las últimas cuatro sesiones de la fase de exposición a estímulos neutros y las últimas cuatro sesiones de la fase de DRP con el fin de reconocer los cambios en el responder al sonido continuo producto del entrenamiento empleado en esta segunda fase experimental.

Con relación a la frecuencia de respuesta en ambos grupos se apreció una mayor tasa de respuesta al sonido durante la fase de DRP en comparación con la observada en la fase de exposición a los estímulos neutros. Pruebas de Wilcoxon revelaron que estas diferencias fueron significativas tanto para el Grupo Experimental ($Z = -4.396, p < 0.01$) como para el Grupo Control ($Z = -4.841, p < 0.01$). Asimismo, se observó un mayor porcentaje de ensayos con respuesta al sonido en ambos grupos durante la Fase 2 respecto a la fase anterior. Pruebas de Wilcoxon mostraron que estas diferencias fueron significativas para el Grupo Experimental

($Z = -4.454, p < 0.01$) y para el Grupo Control ($Z = -4.842, p < 0.01$). Además, los sujetos de ambos grupos presentaron una menor latencia de respuesta al sonido durante esta fase relativa a la observada en la fase previa. Pruebas de Wilcoxon revelaron que estas diferencias fueron significativas para el Grupo Experimental ($Z = -4.486, p < 0.01$) y para el Grupo Control ($Z = -4.840, p < 0.01$).

Fase 3: Prueba.

En la Figura 15 se presenta para cada grupo la tasa de respuesta promedio durante el encendido de la luz de la cámara experimental (estímulo rasgo) y la presentación de la luz intermitente en ensayos en los que era precedida por el estímulo rasgo (Prueba+) y en ensayos en los que no era acompañada por el mismo (Prueba-) durante las dos sesiones de la Fase de Prueba. La gráfica de la izquierda corresponde al Grupo Experimental y la gráfica de la derecha corresponde al Grupo Control. Se observa para el Grupo Experimental una frecuencia de respuesta promedio ante el estímulo Prueba+ de 2.03rpm (0.46), mientras que para el estímulo Prueba- no se registró respuesta alguna (0rpm). En cambio, el Grupo Control presentó una media de 1.39rpm (0.46) ante el estímulo Prueba+, mientras que ante el estímulo Prueba- presentó una media de 0.75rpm (0.38). Por su parte, la frecuencia de respuesta al estímulo rasgo para el Grupo Experimental fue de 2.30rpm (0.65) y para el Grupo Control fue de 1.07rpm (0.31).

Una prueba de Friedman reveló para el Grupo Experimental diferencias estadísticamente significativas en el responder ante cada estímulo [$\chi^2(2) = 13.818, p = 0.001$] pero no para el Grupo Control [$\chi^2(2) = 2.387, p = 0.303$]. Por lo cual, para el Grupo Experimental se condujo un análisis post hoc empleando una prueba Wilcoxon y aplicando una corrección de Bonferroni, resultando en un nivel de significancia de $p < 0.017$. Se reportó

que el responder observado ante el estímulo Prueba+ fue mayor relativo al observado para el estímulo Prueba- ($Z = -2.836, p < 0.01$). Sin embargo, no se reportaron diferencias significativas en el responder entre el estímulo rasgo y el estímulo Prueba+ ($Z = -0.238, p = 0.812$).

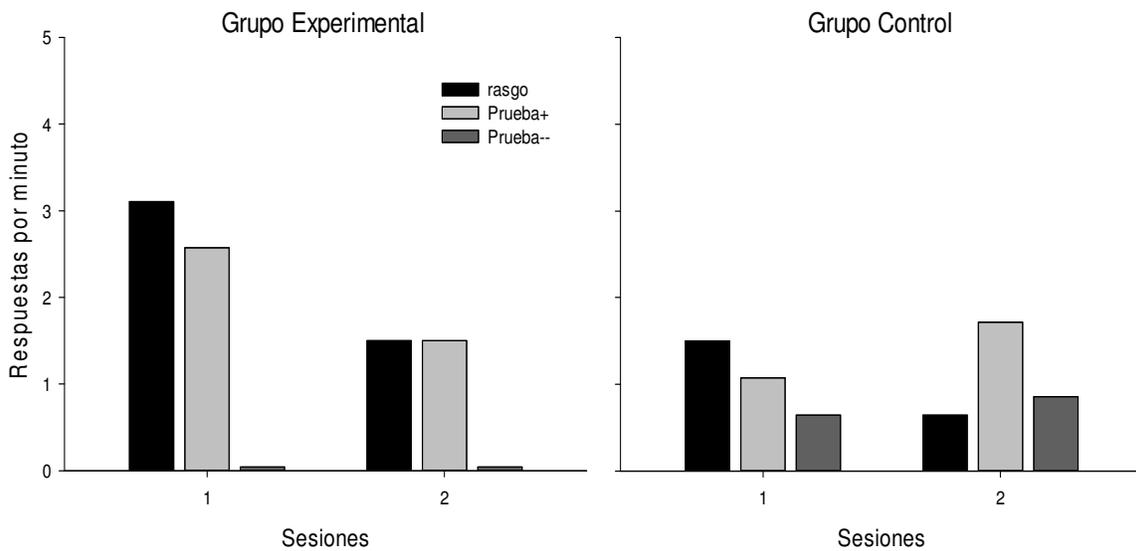


Figura 15. Tasa de respuesta promedio al rasgo (luz de la cámara experimental) y al estímulo de Prueba (luz intermitente) en ensayos con el rasgo (Prueba+) y en ensayos sin el rasgo (Prueba-) durante cada sesión de la Fase de Prueba. La gráfica de la izquierda corresponde al Grupo Experimental, mientras que la gráfica de la derecha corresponde al Grupo Control.

En la Figura 16 se presenta para cada grupo el porcentaje de ensayos con respuesta promedio durante el encendido de la luz de la cámara experimental (estímulo rasgo) y la presentación de la luz intermitente en los ensayos en los que era precedida por el rasgo (Prueba+) y en los ensayos en los que no era acompañada por el mismo (Prueba-) durante las dos sesiones de la Fase de Prueba. La gráfica de la izquierda corresponde al Grupo Experimental y la gráfica de la derecha corresponde al Grupo Control. Para el Grupo Experimental se observa un porcentaje de 13.39% (2.77) para el estímulo Prueba+, mientras que para el estímulo Prueba- no se registró respuesta alguna (0%). Respecto al Grupo Control se observa un porcentaje del 8.03% (2.49) para el estímulo Prueba+ y del 5.36% (2.52) para el

estímulo Prueba-. Por su parte, el porcentaje de respuesta al estímulo rasgo para el Grupo Experimental fue de 24.11% (6.48) y para el Grupo Control fue de 13.39% (4.24).

Una prueba de Friedman reveló para el Grupo Experimental diferencias estadísticamente significativas en el porcentaje de respuestas para cada estímulo [$\chi^2(2) = 14.372, p = 0.001$] no así para el Grupo Control [$\chi^2(2) = 4.071, p = 0.131$]. Por tanto, para el Grupo Experimental se condujo una análisis post hoc empleando una prueba Wilcoxon y aplicando una corrección de Bonferroni, resultando en un nivel de significancia de $p < 0.017$. Se reportaron diferencias en el porcentaje de respuestas tanto entre los estímulos Prueba+ y Prueba-, siendo mayor para el estímulo Prueba+ ($Z = -2.879, p = 0.004$). También se reportaron diferencias entre los estímulos rasgo y Prueba-, presentándose un mayor porcentaje para el estímulo rasgo ($Z = -2.840, p = 0.005$). En cambio, no se reportaron diferencias entre los estímulos rasgo y Prueba+ ($Z = -1.556, p = 0.120$).

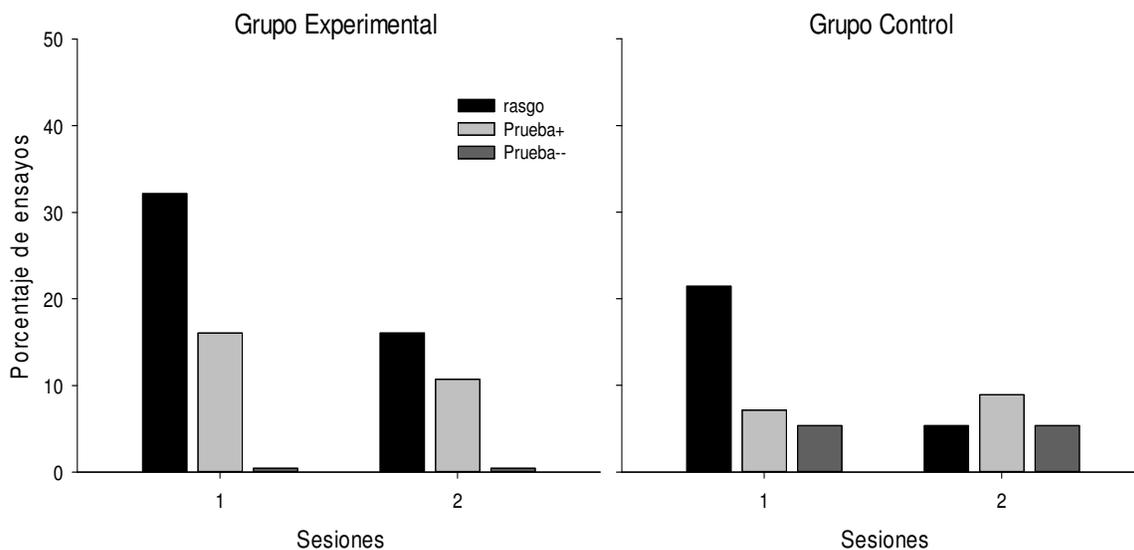


Figura 16. Porcentaje de ensayos con respuesta promedio al rasgo (luz de la cámara experimental) y al estímulo de Prueba (luz intermitente) en ensayos con el rasgo (Prueba+) y en ensayos sin el rasgo (Prueba-) durante cada sesión de la Fase de Prueba. La gráfica de la izquierda corresponde al Grupo Experimental, mientras que la gráfica de la derecha corresponde al Grupo Control.

En la Figura 17 se presenta para cada grupo la latencia promedio de respuesta a la luz intermitente en ensayos en los que era acompañada por el rasgo (Prueba+) y en ensayos en los que no era acompañada por el rasgo (Prueba-) durante las dos sesiones de la Fase de Prueba. La gráfica de la izquierda corresponde al Grupo Experimental y la gráfica de la derecha corresponde al Grupo Control. El Grupo Experimental presentó una latencia promedio al estímulo Prueba+ de 4.70s (0.08), mientras que para el estímulo Prueba- se registró una latencia de 5s. Respecto al Grupo Control este presentó una latencia media de 4.81s (0.06) para el estímulo Prueba+ y de 4.87s (0.07) para el estímulo Prueba-. Una prueba Wilcoxon reveló para el Grupo Experimental diferencias estadísticamente significativas en la latencia siendo menor para el estímulos Prueba+ ($Z = -2.803, p = 0.005$). En cambio, no se observaron diferencias en la latencia para el Grupo Control ($Z = -1.183, p = 0.237$).

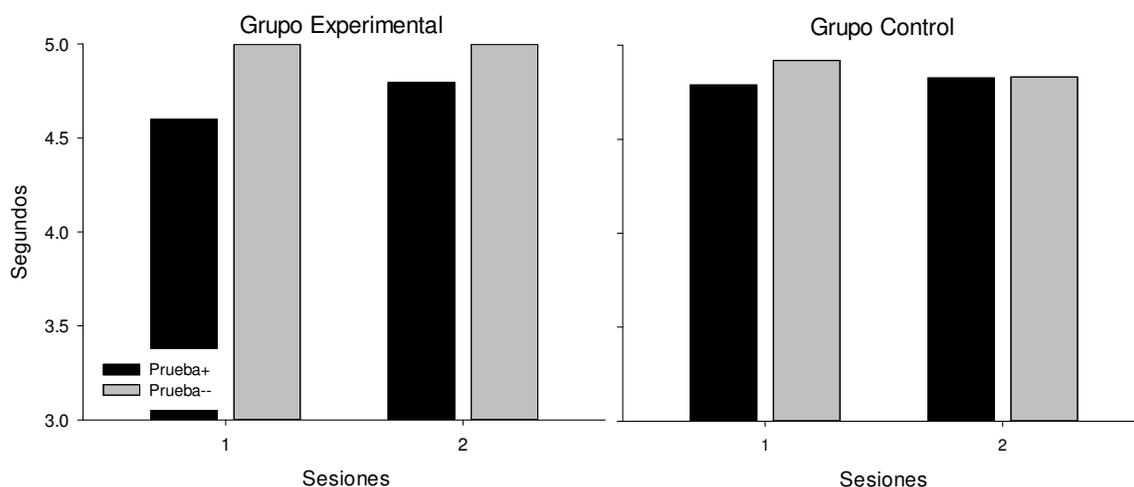


Figura 17. Latencia de respuesta promedio al estímulo de Prueba (luz intermitente) en ensayos con el rasgo (Prueba+) y en ensayos sin el rasgo (Prueba-) durante cada sesión de la Fase de Prueba. La gráfica de la izquierda corresponde al Grupo Experimental, mientras que la gráfica de la derecha corresponde al Grupo Control.

De manera similar a la fase anterior se llevó a cabo una comparación entre la ejecución de los sujetos durante las últimas dos sesiones de la fase de exposición a estímulos neutros y

las dos sesiones de la Fase de Prueba con el fin de reconocer los cambios en el responder a la luz intermitente producto del procedimiento empleado. Una prueba de Wilcoxon reveló para el Grupo Experimental diferencias en la frecuencia de respuesta a la luz intermitente entre fases: el responder ante la luz intermitente fue mayor en la Fase de Prueba respecto a la Fase 1 ($Z = -2.326, p < 0.05$). En cambio, para el Grupo Control no se observaron diferencias en el responder entre fases ($Z = -1.585, p = 0.113$). Asimismo pruebas de Wilcoxon revelaron para el Grupo Experimental un mayor porcentaje de ensayos con respuesta a la luz intermitente durante la Fase de Prueba respecto al observado en la primera fase ($Z = -2.441, p < 0.05$), no así para el Grupo Control ($Z = -0.312, p = 0.755$). Además, pruebas de Wilcoxon revelaron que el Grupo Experimental presentó una menor latencia de respuesta a la luz intermitente durante la Fase de Prueba relativa a la observada en la Fase 1 ($Z = -2.040, p < 0.05$); más no así para el Grupo Control para el cual no hubo diferencias en la latencia entre fases ($Z = -0.178, p = 0.859$)

DISCUSIÓN

El presente experimento tuvo como objetivo identificar transferencia de modulación empleando el procedimiento de preconditionamiento sensorial bajo una situación de discriminación de rasgo positivo serial.

Los resultados observados durante la primera fase, correspondiente a la exposición a los estímulos neutros, son consistentes con los reportados en el Experimento 1 durante esa misma fase. En ambos experimentos, aun cuando se observaron niveles de respuesta bajos ante ambos estímulos, se apreciaron diferencias en la ejecución de los sujetos relativas a los estímulos empleados (luz intermitente y sonido continuo) pero no con relación a la forma en que estos fueron presentados (apareados o desapareados).

Como se señaló en el experimento anterior, el haber observado en ambos grupos una mayor frecuencia de respuesta y porcentaje de ensayos con respuestas, así como una menor latencia de respuesta, ante el sonido continuo que ante la luz intermitente pudo deberse a que los estímulos de dimensión auditiva generan una mayor actividad en las ratas que los estímulos de dimensión visual. Esto implicaría que parte de esta actividad incluyó introducir la cabeza al bebedero o al menos la interrupción del haz de luz infrarroja en dicho dispositivo con alguna parte del cuerpo de los sujetos. Por tanto, las respuestas observadas durante esta fase pueden considerarse respuestas adventicias producto de la actividad auspiciada por la presentación de los estímulos.

En cuanto a los resultados obtenidos en la fase correspondiente al entrenamiento en una DRP, el haber observado un incremento en el responder ante el sonido continuo en ambos grupos respecto a la fase anterior parece indicar que este estímulo adquirió propiedades de EC excitador, de manera que el sonido durante el entrenamiento en la DRP provocó la respuesta

de introducción de cabeza al bebedero. Este resultado, similar al reportado en el experimento anterior empleando un entrenamiento en condicionamiento Pavloviano, sugiere el aprendizaje de una asociación entre el sonido y el agua.

Por otro lado, que los sujetos en ambos grupos presentaran tanto una mayor frecuencia de respuesta como un mayor porcentaje de ensayos con respuesta, así como una menor latencia, ante el sonido continuo en los ensayos positivos que en los ensayos negativos parece ser evidencia de que el estímulo rasgo empleado (la luz general de la cámara experimental) actuó como modulador de la ocurrencia de la RC provocada por el EC (el sonido continuo) en una Discriminación de Rasgo Positivo. Estos resultados son análogos con los reportados en otros estudios en los cuales se ha observado control condicional registrando para su evaluación este tipo de respuesta (e.g., Bonardi, 2007; Bonardi, Bartle & Jennings, 2012).

No obstante, el haber apreciado durante los ensayos positivos en ambos grupos una distribución de respuestas la cual consistió en un incremento progresivo en el responder conforme avanzaba el ensayo, iniciando con el encendido de la luz de la cámara experimental (estímulo rasgo) y alcanzando su máximo durante el EC+ (ver Figura 12), también sugiere que los sujetos pudieron responder a un estímulo compuesto conformado por la luz de la cámara experimental y el sonido. Como se señaló en la sección de INTRODUCCIÓN, una postura teórica que se ha formulado para explicar el control condicional en condicionamiento Pavloviano establece que los sujetos podrían responder a una configuración de estímulos conformada por el rasgo y el EC, siendo esta configuración distinta a los elementos que la constituyen. De tal manera que los sujetos en ambos grupos durante el entrenamiento en la DRP pudieron aprender una asociación entre el compuesto de estímulo y el EI en los ensayos positivos, [rasgo-EC]→EI, y una asociación EC→noEI en los ensayos negativos (Pearce, 1987; Pearce & Hall, 1980).

Lo anterior parece confirmarse al reconocer similitudes en la distribución de respuestas durante los ensayos positivos, en el presente experimento, con los patrones de ejecución exhibidos durante un EC de larga duración reportados en diversos estudios (e.g., Flores, Torres, Serrano, Velázquez, Meza, Castelo & Valle, 2014; Kirkpatrick & Church, 1998; véanse a su vez los estudios sobre inhibición por retardo de Pavlov, 1927). En términos generales se ha reportado que el responder al interior de un EC de larga duración describe un patrón de ejecución caracterizado por un incremento en la frecuencia de respuesta conforme avanza el estímulo alcanzado su máximo a la finalización del mismo, justo antes de la entrega del reforzador; siendo dicho patrón de ejecución al interior del EC consecuencia de la contingencia EC-EI. Un ejemplo de lo señalado es un estudio realizado por Kirkpatrick & Church (1998) en el cual dos grupos de ratas fueron expuestos a un procedimiento de condicionamiento Pavloviano el cual implicaba la presentación de un ruido como EC, el cual tenía una duración de 15s, y de la entrega de alimento como EI. Para un grupo (End) el alimento se entregaba inmediatamente después de la presentación del sonido, mientras que para el segundo grupo (Random) el alimento se entregaba a intervalos aleatorios de manera que podía o no coincidir con la presentación del sonido.

Los autores reportaron distintos patrones de respuesta de entrada de cabeza al comedero durante el EC para cada grupo. Para el Grupo End se apreció un aumento gradual en la frecuencia de respuesta conforme avanzaba el EC, alcanzando su máximo poco antes de la entrega del EI; en cambio para el Grupo Random la frecuencia de respuesta fue baja y se mantuvo constante a lo largo del EC. Estos resultados sugieren que el grado de contingencia entre los estímulos es un factor relevante para que estos sean asociados, en tanto que se observó un mayor responder al EC para el Grupo End que para el Grupo Random, y que a lo

largo del EC los sujetos presentan una distribución de su responder específica la cual es dependiente de la asociación EC-EI aprendida.

Otra posible interpretación a estos resultados es que el estímulo rasgo desarrolló, además de la función moduladora que ejerció sobre el responder, una propiedad excitadora de manera independiente a su relación con el sonido pero dependiente de su relación con el agua (asociación ER→EI). Ello haría que los sujetos presentaran respuestas de introducción de cabeza durante la ocurrencia del rasgo, aunque relativamente pocas debido al intervalo que lo separa del reforzador, y que estas incrementaran ante el sonido durante los ensayos positivos. En un par de estudios realizados por Ross y Holland (1981, 1982), y revisados en la sección de INTRODUCCIÓN, se reportó que aun cuando el rasgo controla la ocurrencia del responder ante el EC también puede provocar respuestas condicionales aunque en menor medida.

Una estrategia que permitiría distinguir si los resultados obtenidos en este experimento son producto de la conformación de un estímulo compuesto [rasgo-EC] o de la asociación entre el rasgo y el EI es presentar en extinción el estímulo rasgo de manera que este estímulo ocurra sin ser acompañado por el EC ni por el EI, rasgo-[noEC→noEI]. Tal como se reporta en el estudio de Ross y Holland (1982) esta estrategia metodológica permite degradar las relaciones rasgo-EI y rasgo-EC que pudieran establecerse durante el entrenamiento de discriminación de rasgo. De esta forma, si los sujetos responden al evento compuesto [rasgo-EC], la exposición del rasgo en extinción no debería tener efecto sobre el responder de los sujetos, en específico en la distribución de respuestas dentro de los ensayos positivos. Por otro lado, si el responder de los sujetos es potenciado por las propiedades excitadoras adquiridas por el rasgo, la extinción de este estímulo debería reducir el número de respuestas ante el mismo pero mantener el responder diferencial al EC entre ensayos positivos y negativos. En el Experimento 3 se evaluará dicha posibilidad.

Respecto a los resultados obtenidos durante la Fase de Prueba consistentes en que los sujetos del Grupo Experimental únicamente respondieron ante la luz intermitente (Prueba+) cuando esta era precedida por el encendido de la luz general de la cámara experimental (rasgo) pero no cuando se presentaba sola (Prueba-), y que además el responder ante la luz intermitente fue mayor durante esta fase que durante la fase de exposición a los estímulos neutros (Fase 1), sugiere que la luz intermitente adquirió propiedades de EC excitador y que el responder provocado por este estímulo quedó modulado por el estímulo rasgo. De tal manera que el empleo de un procedimiento de acondicionamiento sensorial auspició una forma de transferencia de modulación del responder a un estímulo que no había formado parte de un entrenamiento de discriminación de rasgo. Estos resultados parecen confirmarse al compararlos con la ejecución observada en los sujetos del Grupo Control durante la Fase de Prueba. En primer lugar, en este grupo prácticamente no se apreciaron diferencias en el responder a la luz intermitente respecto a la observada durante la primera fase experimental. Además, no se observaron diferencias en el responder a la luz intermitente en relación a si ésta fue antecedida o no por el encendido de la luz de la cámara experimental. Lo anterior sugiere para este grupo que la luz intermitente no adquirió propiedades de EC excitador.

No obstante, a partir de las posibles interpretaciones a los resultados obtenidos durante la segunda fase experimental es posible plantear una interpretación alternativa a los resultados de la Fase de Prueba. Para el Grupo Experimental, durante la Fase 1, la luz intermitente y el sonido continuo fueron asociados (A-B). Posteriormente en la Fase 2, tal como se señaló en la descripción de resultados de esa fase, el sonido intermitente en conjunción con la luz de la cámara experimental pudo conformar un estímulo compuesto el cual fue asociado con el reforzador (XB+), mientras que el sonido solo pudo ser asociado con la ausencia del reforzador (B-). Por tanto, haber observado durante la Fase de Prueba que los sujetos de este

grupo respondían a la luz intermitente sólo cuando era antecedida por el rasgo pudo deberse a que a partir de la asociación luz-sonido de la Fase 1 la luz intermitente pudo sustituir al sonido continuo y, por tanto, mantener la ejecución observada durante la DRP.

De tal manera que, aun cuando el estímulo compuesto rasgo-EC entró en asociación con el reforzador, los elementos que lo constituyen fueron percibidos por los sujetos como diferentes. Ello permitió que la luz intermitente, previamente asociada al sonido continuo, adquiriera las propiedades que este estímulo había desarrollado de manera individual durante el entrenamiento en la DRP. En cambio para el Grupo Control, el cual no aprendió la asociación luz intermitente-sonido continuo durante la primera fase, la luz no sustituyó al sonido continuo durante la Fase de Prueba.

Aun cuando esta interpretación no contradice los supuestos de la conformación de una cadena asociativa, pues la sustitución del sonido continuo por parte de la luz intermitente depende de la asociación entre ambos estímulos durante la primera fase, si tiene alcances respecto a la identificación de los mecanismos implicados en el control condicional en condicionamiento Pavloviano. Como se señaló antes una estrategia que permitiría distinguir si el control condicional depende de la asociación del estímulo compuesto rasgo-EC o de la modulación del responder ejercida por el rasgo sería presentar en extinción el estímulo rasgo, de manera que este estímulo ocurra sin ser acompañado por el EC ni por el EI. Esto permitiría reconocer si los resultados vistos para el Grupo Experimental son evidencia de transferencia de modulación o son un efecto de la sustitución de uno de los elementos que conforman el estímulo compuesto rasgo-EC.

Experimento 3

El presente experimento tuvo como objetivo evaluar el efecto de presentar el estímulo rasgo en extinción en un entrenamiento de discriminación de rasgo positivo sobre la modulación de la RC, así como identificar la contribución de dicha manipulación sobre la transferencia de modulación por medio de un procedimiento de preconditionamiento sensorial.

En el Experimento 1 se reconocieron las condiciones necesarias para generar el fenómeno de preconditionamiento sensorial en una preparación de condicionamiento Pavloviano apetitivo empleando ratas como sujetos experimentales. Asimismo, los resultados obtenidos en dicho experimento proporcionaron evidencia de que este fenómeno depende de una cadena asociativa generada por las distintas asociaciones entre los estímulos aprendidas por los sujetos en cada fase del entrenamiento.

No obstante, en el Experimento 2, en el cual se intentó replicar los resultados del Experimento 1 pero empleando una preparación de discriminación de rasgo positivo, los resultados no fueron claros. Específicamente no fue posible establecer si el control condicional observado, un mayor responder ante el EC en los ensayos positivos que en los ensayos negativos durante la segunda fase experimental, fue producto de la modulación que ejercía el estímulo rasgo sobre la ocurrencia de la RC (Bonardi, 1998; Bouton, 1991), o de la conformación de un estímulo compuesto por el rasgo y el EC al cual los sujetos respondían durante los ensayos positivos (Pearce, 1987; Pearce & Hall, 1980). De tal manera que, aun cuando durante la Fase de Prueba se observó que los sujetos respondieron únicamente al estímulo de prueba durante los ensayos en que era acompañado del rasgo (evidencia de preconditionamiento sensorial), no fue posible establecer si tal resultado es transferencia de modulación.

Ross y Holland (1981, 1982) reportaron que en las preparaciones de discriminación de rasgo positivo los sujetos (ratas) respondían ante el estímulo rasgo y ante el EC en los ensayos positivos, pero no lo hacían ante el EC en los ensayos negativos. Consideraron que una estrategia pertinente para reducir el responder al estímulo rasgo y que no afectara al control que ejercía sobre el responder al EC era presentar en extinción al estímulo rasgo, es decir, que este estímulo ocurriera sin ser acompañado por el EC ni por el reforzador.

Siguiendo esta estrategia el presente experimento consistió en exponer a ratas a un procedimiento idéntico al empleado en el experimento anterior con la excepción que durante la segunda fase experimental los sujetos de ambos grupos recibieron un entrenamiento de discriminación de rasgo positivo serial con extinción explícita del rasgo. De tal manera que el EC era reforzado siempre y cuando fuera antecedido por el estímulo rasgo ($X \rightarrow B+$), de lo contrario el reforzador no se entregaba ($B-$). Además, a lo largo de la sesión experimental, se presentaba el estímulo rasgo sin ser acompañado por otro estímulo ($X-$).

Se esperaba que la extinción del rasgo tendiera a disminuir el responder de los sujetos al mismo pero no tuviera efectos sobre el control condicional producto del entrenamiento en la discriminación de rasgo positivo. Además, al comparar la ejecución de los sujetos en este experimento con la exhibida por los sujetos del experimento anterior permitiría reconocer si el control condicional es producto de la asociación de un estímulo compuesto con el reforzador o de la modulación del responder por parte del estímulo rasgo.

MÉTODO

Sujetos

Se emplearon 16 ratas hembras de la cepa Wistar de las mismas características que las empleadas en el experimento anterior y mantenidas bajo las mismas condiciones

Aparatos

Los mismos que fueron empleados en los experimentos 1 y 2.

Procedimiento

Entrenamiento de aproximación al bebedero: Al igual que en los experimentos anteriores todos los sujetos recibieron una única sesión de entrenamiento de aproximación al bebedero. La sesión estuvo constituida por la entrega 60 gotas de agua a través de la activación del dispensador de agua de acuerdo a un programa tiempo variable 60 segundos (TV60s). Cada entrega de agua tuvo una duración de 3s.

Fase 1: Exposición a estímulos neutros. Posterior a la sesión de entrenamiento de aproximación al bebedero se conformaron de manera aleatoria dos grupos de ocho sujetos cada uno ($n = 8$) los cuales fueron expuestos a dos estímulos que tuvieron una duración de 5s: uno de los estímulos fue una luz intermitente de color blanco (2/seg), mientras que el otro fue un sonido continuo. Para un grupo (Grupo Experimental-Ext) los estímulos se presentaron en un arreglo serial iniciando con la luz intermitente, a cuyo término se presentó el sonido continuo. Al finalizar el sonido iniciaba un intervalo entre ensayos que tuvo una duración media de 180s. Para este grupo cada sesión estuvo conformada por 16 apareamientos entre estímulos. Por su parte, para los sujetos del segundo grupo (Grupo Control-Ext) ambos estímulos, la luz intermitente y el sonido continuo, se presentaron empleando un

procedimiento explícitamente desapareado, lo cual implicó que los estímulos nunca ocurrieron en contigüidad temporal. Para ello se empleó un intervalo entre estímulos con una duración media de 180s. Asimismo, la ocurrencia de los estímulos se programó de manera aleatoria (A/B). Para este grupo cada sesión estuvo conformada por 16 presentaciones de cada estímulo. Ambos grupos permanecieron bajo estas condiciones durante 20 sesiones.

Fase 2: Discriminación de rasgo positivo con extinción al rasgo. Una vez concluida la fase anterior los sujetos de ambos grupos fueron expuestos a un entrenamiento en discriminación de rasgo positivo serial de tipo apetitivo con extinción al rasgo. Dicho entrenamiento consistió en la presentación de tres tipos de ensayo: Ensayos positivos, ensayos negativos y ensayos rasgo. Los ensayos positivos iniciaban con la presentación por 10s del encendido de la bombilla de luz blanca (X), a cuyo término daba inicio un intervalo de 5s durante el cual no se presentó estímulo alguno; una vez finalizado este intervalo se presentó por 5s un sonido continuo (B) el cual fue seguido por la entrega de una gota de agua por 3s (X→B+). Por su parte, durante los ensayos negativos se presentaba únicamente el sonido por 5s sin la entrega del agua (B-). En cuanto a los ensayos rasgo estos consistieron solamente en el encendido de la luz general de la cámara experimental por 10s sin ser ésta seguida por estímulo alguno (X-). Todos los sujetos permanecieron bajo estas condiciones durante veinticuatro sesiones cada una de las cuales constó de 24 ensayos. Durante las primeras cuatro sesiones los sujetos recibieron 8 ensayos positivos, 8 ensayos negativos y 8 ensayos rasgo por sesión; mientras que en las siguientes veinte sesiones los sujetos recibieron 4 ensayos positivos, 12 ensayos negativos y 8 ensayos rasgo por sesión. En el interior de cada sesión los ensayos ocurrían de manera aleatoria. Los diferentes tipos de ensayo se presentaron de manera aleatoria a lo largo de la sesión. Se empleó un intervalo entre ensayos de duración variable con una media de 180s.

Fase de prueba. Al término de la fase anterior todos los sujetos fueron expuestos a una Fase de Prueba en extinción que constó de dos sesiones. En cada sesión se presentaron 8 ensayos idénticos a los Ensayos positivos de la fase anterior con la diferencia de que el sonido fue sustituido por la presentación por 5s de la luz blanca intermitente ($X \rightarrow A-$), y 8 ensayos en los que sólo se presentó la luz blanca intermitente por 5s ($A-$). Los diferentes tipos de ensayos se presentaron de manera aleatoria en cada sesión. Se empleó un intervalo entre ensayos variable con una media de 180s.

Diseño

Grupo	Fase 1	Fase 2	Fase de prueba
Experimental-Ext	$A \rightarrow B$ (16)	$X \rightarrow B+$ (4) B- (12) X- (8)	$X \rightarrow A$ (8) A (8)
Control-Ext	A(16) / B(16)	$X \rightarrow B+$ (4) B- (12) X- (8)	$X \rightarrow A$ (8) A (8)
<i>Sesiones</i>	20	24	2

Tabla 6. Diseño del Experimento 3. A y B fueron una luz intermitente y un sonido continuo que tuvieron una duración de 5s. X corresponde al encendido de la luz general de la cámara experimental por 10s. Como EI se empleó una gota de agua de 0.02cc la cual se entregó por 3s al término de los ensayos positivos. Los números entre paréntesis indican la cantidad de ensayos a los que fueron expuestos los sujetos en cada sesión.

Análisis de datos

Se llevó a cabo del mismo tipo de análisis de datos empleado en los experimentos anteriores. En todos los análisis estadísticos se adoptó un nivel de significancia de $p < 0.05$. Los valores de error estándar (*SE, standard error*) para cada dato presentado en el texto son mostrados entre paréntesis.

RESULTADOS

Fase 1: Exposición a estímulos neutros.

En la Tabla 7 se presentan en promedio los resultados obtenidos para los grupos Experimental-Ext y Control-Ext durante las últimas cuatro sesiones de la Fase 1 relativas a las medidas de tasa de respuesta, porcentaje de ensayos con respuesta y latencia de respuesta ante cada estímulo presentado (luz intermitente y sonido continuo).

Con relación a la tasa de respuesta se observa de manera general para los dos grupos una baja frecuencia de respuesta ante ambos estímulos, siendo mayor el responder ante el sonido continuo (entre 2.5 y 3.5rpm) respecto al observado ante la luz intermitente (menos de 1.5rpm). Pruebas Wilcoxon revelaron que estas diferencias fueron significativas tanto para el Grupo Experimental ($Z = -2.910, p < 0.01$) como para el Grupo Control ($Z = -3.382, p < 0.01$). No obstante, pruebas de Mann-Whitney no revelaron diferencias entre grupos en el responder a la luz intermitente ($Z = -0.493, p = 0.622$) ni al sonido continuo ($Z = -0.359, p = 0.720$).

Grupo	Tasa de respuesta		Porcentaje de ensayos con respuesta		Latencia promedio	
	Luz intermitente	Sonido continuo	Luz intermitente	Sonido continuo	Luz intermitente	Sonido continuo
Experimental-Ext	1.12 (0.27)	2.93 (0.55)	6.05 (1.39)	14.84 (2.8)	4.85 (0.04)	4.52 (0.09)
Control-Ext	1.24 (0.29)	3.12 (0.53)	5.86 (1.22)	12.89 (1.5)	4.84 (0.03)	4.59 (0.05)

Tabla 7. Media de tasa de respuesta, porcentaje de ensayos con respuesta y latencia de la primera respuesta a cada estímulo para los grupos Experimental-Ext y Control-Ext durante las últimas cuatro sesiones de la Fase 1 en la cual los sujetos fueron expuestos a una luz intermitente y al sonido continuo. Los números entre paréntesis indican la error estándar (*SE*).

Respecto al porcentaje de ensayos con respuesta se observa en los dos grupos porcentajes bajos ante ambos estímulos. Sin embargo se aprecian menores porcentajes ante la luz intermitente (entre 5 y 6%) que ante el sonido continuo (entre 12 y 15%). Pruebas

Wilcoxon revelaron que tales diferencias fueron significativas tanto para el Grupo Experimental-Ext ($Z = -3.174, p < 0.01$) como para el Grupo Control-Ext ($Z = -3.677, p < 0.01$). Sin embargo, pruebas de Mann-Whitney no revelaron diferencias significativas entre grupos en el porcentaje a la luz intermitente ($Z = -0.201, p = 0.840$) ni al sonido continuo ($Z = -0.218, p = 0.827$).

Por último, se aprecia en ambos grupos una latencia de respuesta alta ante cada estímulo, cercana a los 5s, siendo ligeramente menor la latencia ante el sonido continuo. Pruebas Wilcoxon revelaron una menor latencia de respuesta ante el sonido para el Grupo Experimental-Ext ($Z = -3.592, p < 0.01$) y para el Grupo Control-Ext ($Z = -3.684, p < 0.01$). Por otra parte, pruebas de Mann-Whitney no revelaron diferencias entre grupos ante la luz intermitente ($Z = -0.621, p = 0.534$) ni ante el sonido continuo ($Z = -0.263, p = 0.792$).

Fase 2: Discriminación de rasgo positivo con extinción al rasgo.

En la Figura 18 se muestra la tasa de respuesta promedio durante el sonido continuo en ensayos reforzados o positivos (EC+) y en ensayos no reforzados o negativos (EC-), así como durante el encendido de la luz de la cámara experimental (estímulo rasgo), para cada grupo en bloques de dos sesiones. Dado que el responder ante el estímulo rasgo en los ensayos positivos y rasgo fue similar, tanto para el Grupo Experimental-Ext ($Z = -0.418, p = 0.676$) como para el Grupo Control-Ext ($Z = -1.302, p = 0.193$), se representan gráficamente estos datos en una misma función y se realizaron los análisis estadísticos en conjunto. La gráfica de la izquierda corresponde al Grupo Experimental-Ext y la gráfica de la derecha corresponde al Grupo Control-Ext.

En términos generales se observa en ambos grupos una mayor frecuencia de respuesta ante el EC+ que ante el EC-. La tasa de respuesta promedio ante el EC en ensayos positivos

fue de 13.70rpm (0.77) y en ensayos negativos fue de 12.17rpm (0.68) para el Grupo Experimental-Ext; mientras que para el Grupo Control-Ext la tasa de respuestas al EC+ fue de 17.03rpm (0.93) y al EC- fue de 12.79rpm (0.65). Por su parte, la frecuencia de respuesta al estímulo rasgo fue consistentemente baja en ambos grupos, para el Grupo Experimental-Ext se observó una tasa de respuesta promedio ante el rasgo de 3.80rpm (0.38), mientras que para el Grupo Control-Ext fue de 3.46rpm (0.32).

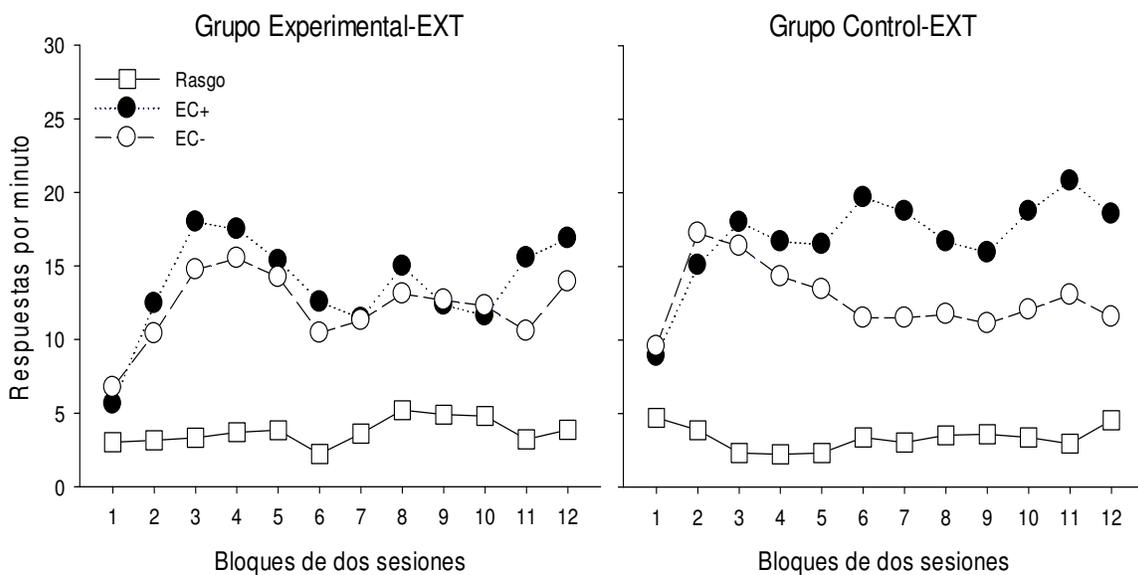


Figura 18. Tasa de respuesta promedio al rasgo (luz de la cámara experimental) y al EC (sonido continuo) en ensayos positivos (EC+) y en ensayos negativos (EC-) durante la segunda fase correspondiente al entrenamiento en una Discriminación de Rasgo Positivo Serial con extinción del rasgo. Los datos se presentan en bloques de dos sesiones. La función en cuadros blancos corresponde al rasgo, la función en círculos negros corresponde al EC+, mientras que la función en círculos blancos corresponde al EC-. A la izquierda se presentan el Grupo Experimental-Ext y a la derecha el Grupo Control-Ext.

Una prueba de Friedman reveló diferencias en la frecuencia de respuestas entre los estímulos a los que fueron expuestos tanto para el Grupo Experimental-Ext [$\chi^2(2) = 106.059$, $p < 0.01$] como para el Grupo Control-Ext [$\chi^2(2) = 143.427$, $p < 0.01$]. Por tanto, se condujo un análisis *post hoc* empleando una prueba Wilcoxon y aplicando una corrección de Bonferroni, resultando en un nivel de significancia de $p < 0.017$. Dicho análisis reveló para el

Grupo Experimental-Ext una mayor frecuencia de respuesta ante el EC+ en comparación a la observada ante el EC- ($Z = -2.955, p < 0.01$) y ante el rasgo ($Z = -7.854, p < 0.01$), también se reportó una mayor tasa de respuesta ante el EC- que ante el rasgo ($Z = -8.163, p < 0.01$). Por su parte, para el Grupo Control-Ext este mismo análisis reveló que hubo una mayor frecuencia de respuesta ante el EC+ en relación a la observada ante el EC- ($Z = -4.539, p < 0.01$) y ante el rasgo ($Z = -8.401, p < 0.01$), asimismo hubo una mayor tasa de respuesta ante el EC- que ante el rasgo ($Z = -8.456, p < 0.01$).

Además, se comparó entre grupos la ejecución de los sujetos ante cada estímulo; pruebas de Mann-Whitney no revelaron diferencias entre grupos en el responder ante el estímulo rasgo ($Z = -0.302, p = 0.762$) ni ante el EC- ($Z = -1.210, p = 0.226$); en cambio si reportaron diferencias en el responder ante el EC+ siendo mayor el responder ante este estímulo para el Grupo Control-Ext ($Z = -2.540, p = 0.011$).

Al igual que en el experimento anterior se realizó un análisis en términos de la distribución de respuestas al interior de los ensayos positivos, esto con el fin de identificar si el responder de los sujetos se concentraba durante el EC o a lo largo del compuesto rasgo-EC. Por lo cual, en la Figura 19 se presenta para ambos grupos la distribución de respuestas al interior de los ensayos positivos en bloques de 5s durante las últimas cuatro sesiones de la Fase 2. La función en rombos negros corresponde al Grupo Experimental-Ext, mientras que la función en cuadrados blancos corresponde al Grupo Control-Ext. En ambos grupos se observan niveles bajos de respuesta (por debajo de las 5 rpm) durante los periodos en que el estímulo rasgo estuvo presente y durante el intervalo entre estímulos, asimismo se aprecia un incremento en el responder durante el EC+ (cercano a las 20 rpm para el Grupo Experimental-Ext y próximo a las 15 rpm para el Grupo Control-Ext).

Pruebas de Mann-Whitney no revelaron diferencias entre grupos en el responder durante los primeros 5s ($Z = -0.203, p = 0.839$) y durante los últimos 5s del estímulo rasgo ($Z = -0.650, p = 0.515$). Tampoco se reportaron diferencias en el responder durante el intervalo entre estímulos ($Z = -0.217, p = 0.828$), pero si durante el EC+ ($Z = -2.006, p = 0.045$) siendo mayor el responder para el Grupo Control-Ext

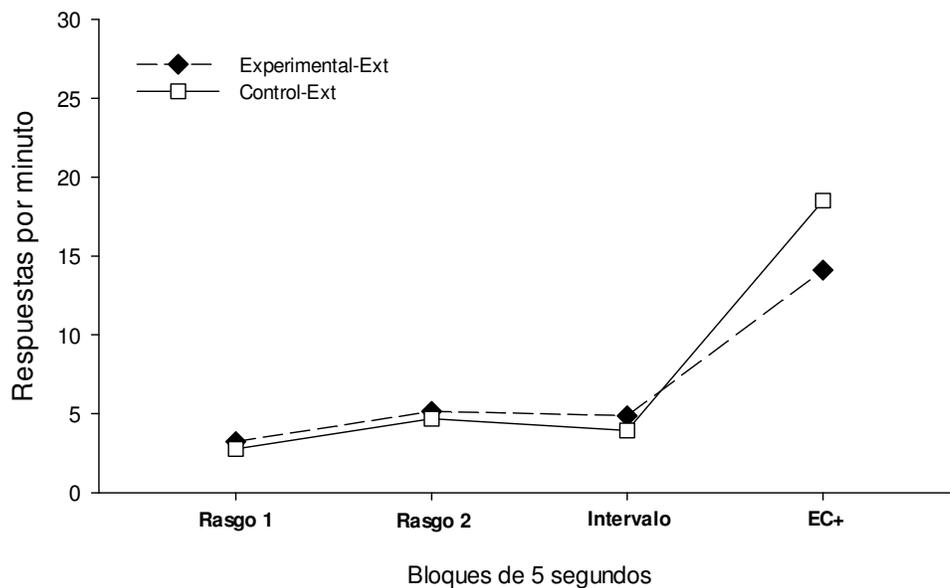


Figura 19. Distribución de respuestas al interior de los ensayos positivos y negativos en bloques de 5s durante las últimas cuatro sesiones de la fase correspondiente al entrenamiento en una Discriminación de Rasgo Positivo Serial con extinción al rasgo. La función en rombos negros corresponde al Grupo Experimental-Ext, mientras que la función en cuadrados blancos corresponde al Grupo Control-Ext.

En la Figura 20 se presenta el porcentaje de ensayos con respuesta promedio durante el encendido de la luz de la cámara experimental (estímulo rasgo) y la ocurrencia del sonido continuo en ensayos positivos (EC+) y en ensayos negativos (EC-) para cada grupo en bloques de dos sesiones. Dado que el responder ante el estímulo rasgo en los ensayos positivos y rasgo fue similar, tanto para el Grupo Experimental-Ext ($Z = -1.147, p = 0.252$) como para el Grupo Control-Ext ($Z = -1.396, p = 0.163$), se representan gráficamente estos datos en una misma función y se realizaron los análisis estadísticos en conjunto. La gráfica de la izquierda

corresponde al Grupo Experimental-Ext y la gráfica de la derecha corresponde al Grupo Control-Ext. En ambos grupos se observa un mayor porcentaje de ensayos con respuesta al EC+ que al EC-. Para el Grupo Experimental-Ext el porcentaje de ensayos con respuesta promedio al EC en ensayos positivos y ensayos negativos fue de 69.90% (2.59) y 61.24% (2.23), respectivamente. En cambio, para el Grupo Control-Ext fue de 75.26% (2.62) para el EC+ y 60.76% (2.15) para el EC-. Por su parte, el porcentaje de ensayos con respuesta al estímulo rasgo fue consistentemente menor al observado para el EC- en ambos grupos; para el Grupo Experimental-Ext se observó un porcentaje promedio de 35.74% (2.78), mientras que para el Grupo Control-Ext fue de 32.23% (2.39).

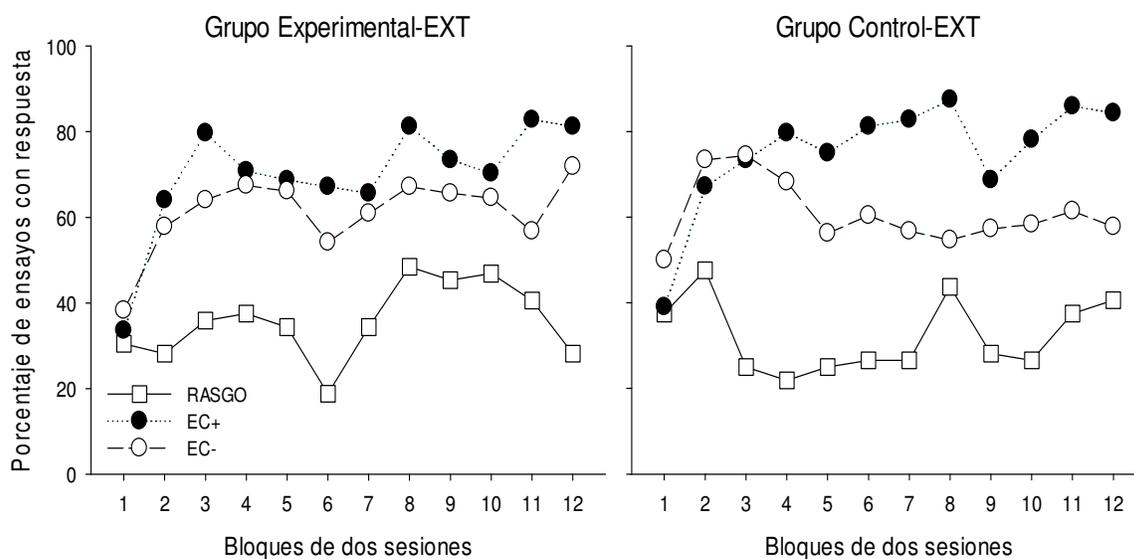


Figura 20. Porcentaje de ensayos con respuesta promedio al rasgo (luz de la cámara experimental) y al EC (sonido continuo) en ensayos positivos (EC+) y en ensayos negativos (EC-) durante la segunda fase correspondiente al entrenamiento en una Discriminación de Rasgo Positivo Serial. Los datos se presentan en bloques de dos sesiones. La función en cuadros blancos corresponde al rasgo, la función en círculos negros corresponde al EC+, mientras que la función en círculos blancos corresponde al EC-. A la izquierda se presentan el Grupo Experimental-Ext y a la derecha el Grupo Control-Ext.

Una prueba de Friedman reveló diferencias en el porcentaje de ensayos con respuesta entre los estímulos a los que fueron expuestos los sujetos del Grupo Experimental-Ext

$[\chi^2(2) = 73.626, p < 0.01]$ y los sujetos del Grupo Control $[\chi^2(2) = 97.432, p < 0.01]$. Por tanto, se condujeron análisis *post hoc* empleando una prueba Wilcoxon y aplicando una corrección de Bonferroni, resultando en un nivel de significancia de $p < 0.017$. Dicho análisis reportó para el Grupo Experimental-Ext un mayor porcentaje de ensayos con respuesta para el EC+ relativo al observado para el EC- ($Z = -3.896, p < 0.01$) y para el rasgo ($Z = -6.677, p < 0.01$), asimismo se reportaron diferencias en la ejecución entre el estímulo rasgo y el EC- ($Z = -6.830, p < 0.01$) siendo mayores los porcentajes para el EC-.

Con relación al Grupo Control-Ext se reportaron diferencias en los porcentajes observados para el EC+ y el EC- ($Z = -5.061, p < 0.01$) y para el rasgo ($Z = -7.907, p < 0.01$) siendo mayores los porcentajes para el EC+, además se reportaron diferencias en la ejecución entre el estímulo rasgo y el EC- ($Z = -7.623, p < 0.01$) siendo mayores los porcentajes para el EC-. También se comparó entre grupos la ejecución de los sujetos ante cada estímulo; pruebas de Mann-Whitney no revelaron diferencias en el responder ante el estímulo rasgo ($Z = -0.755, p = 0.450$) ni ante el EC+ ($Z = -1.730, p = 0.084$) ni ante el EC- ($Z = -0.137, p = 0.891$).

En la Figura 21 se muestra la latencia de respuesta promedio durante la presentación del sonido continuo en ensayos positivos (EC+) y en ensayos negativos (EC-) para cada grupo en bloques de dos sesiones. La gráfica de la izquierda corresponde al Grupo Experimental-Ext y la gráfica de la derecha corresponde al Grupo Control-Ext. En ambos grupos se observa una mayor latencia de respuesta al EC- que al EC+. La latencia promedio al EC para el Grupo Experimental-Ext en ensayos positivos y ensayos negativos fue de 2.62s (0.11) y 3.12s (0.09), respectivamente; mientras que para el Grupo Control-Ext fue de 2.30s (0.11) en ensayos positivos y 3.07s (0.09) en ensayos negativos.

Pruebas de Wilcoxon revelaron una menor latencia de respuesta al EC+ tanto para el Grupo Experimental-Ext ($Z = -5.441, p < 0.01$) como para el Grupo Control-Ext ($Z = -6.013,$

$p < 0.01$). Igualmente se comparó entre grupos la latencia ante cada estímulo empleándose una prueba de Mann-Whitney la cual no reveló diferencias significativas en la latencia ante el EC- ($Z = -0.542, p = 0.588$), pero si ante el EC+ ($Z = -2.131, p = 0.03$) siendo menor para el Grupo Control-Ext.

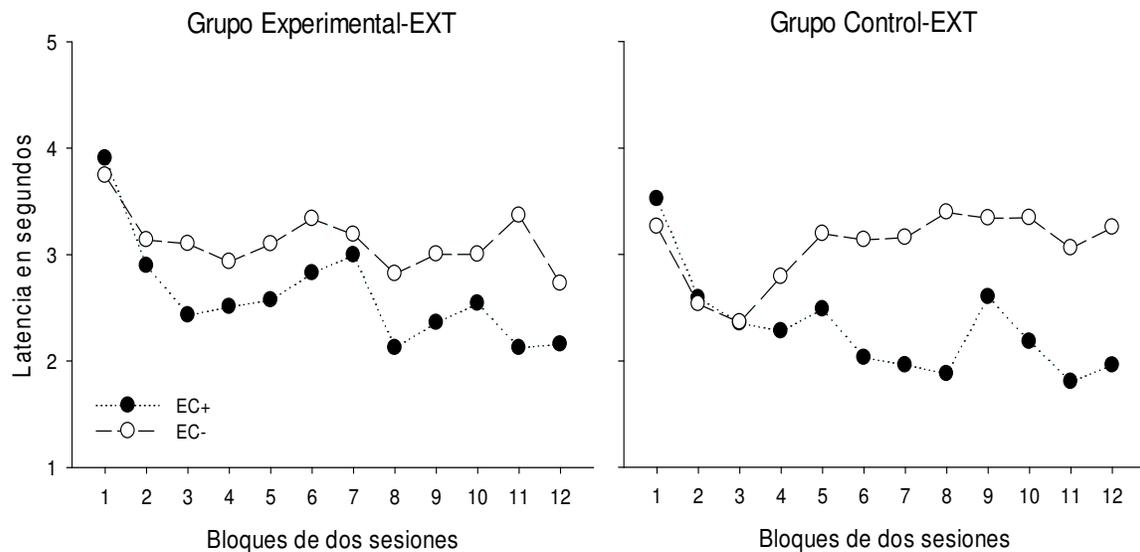


Figura 21. Latencia de respuesta promedio al EC (sonido continuo) en ensayos positivos (EC+) y en ensayos negativos (EC-) durante la segunda fase correspondiente al entrenamiento en una Discriminación de Rasgo Positivo Serial. Los datos se presentan en bloques de dos sesiones. La función en cuadros blancos corresponde al rasgo, la función en círculos negros corresponde al EC+, mientras que la función en círculos blancos corresponde al EC-. A la izquierda se presentan el Grupo Experimental-Ext y a la derecha el Grupo Control-Ext.

En adición a los análisis antes descritos se llevó a cabo una comparación entre la ejecución de los sujetos durante las últimas cuatro sesiones de la fase de exposición a estímulos neutros y las últimas cuatro sesiones de la fase de DRP serial con el fin de reconocer los cambios en el responder al sonido continuo producto del entrenamiento empleado en esta segunda fase experimental.

Con relación a la frecuencia de respuesta en ambos grupos se apreció una mayor tasa de respuesta al sonido durante la fase de DRP en comparación con la observada en la fase de exposición a los estímulos neutros. Pruebas de Wilcoxon revelaron que estas diferencias

fueron significativas tanto para el Grupo Experimental-Ext ($Z = -4.817, p < 0.01$) como para el Grupo Control-Ext ($Z = -4.939, p < 0.01$). Asimismo, se observó un mayor porcentaje de ensayos con respuesta al sonido en ambos grupos durante la Fase 2 respecto a la fase anterior. Pruebas de Wilcoxon mostraron que estas diferencias fueron significativas para el Grupo Experimental-Ext ($Z = -4.913, p < 0.01$) y para el Grupo Control ($Z = -4.945, p < 0.01$). Además, los sujetos de ambos grupos presentaron una menor latencia de respuesta al sonido durante esta fase relativa a la observada en la fase previa. Pruebas de Wilcoxon revelaron que estas diferencias fueron significativas para el Grupo Experimental ($Z = -4.899, p < 0.01$) y para el Grupo Control ($Z = -4.937, p < 0.01$).

Fase 3: Prueba.

En la Figura 22 se presenta para cada grupo la tasa de respuesta promedio durante el encendido de la luz de la cámara experimental (estímulo rasgo) y la presentación de la luz intermitente en ensayos en los que era precedida por el estímulo rasgo (Prueba+) y en ensayos en los que no era acompañada por el mismo (Prueba-) durante las dos sesiones de la Fase de Prueba. La gráfica de la izquierda corresponde al Grupo Experimental-Ext y la gráfica de la derecha corresponde al Grupo Control-Ext. El Grupo Experimental-Ext presentó una frecuencia de respuesta promedio ante el estímulo Prueba+ de 2.34rpm (0.55), mientras que para el estímulo Prueba- fue de 0.75rpm (0.31). En cambio, el Grupo Control-Ext presentó una media de 1.41rpm (0.25) ante el estímulo Prueba+, mientras que ante el estímulo Prueba- presentó una media de 1.21rpm (0.41). Por su parte, la frecuencia de respuesta al estímulo rasgo para el Grupo Experimental-Ext fue de 2.11rpm (0.46) y para el Grupo Control-Ext fue de 2.44rpm (0.67).

Una prueba de Friedman reveló para el Grupo Experimental-Ext diferencias estadísticamente significativas en el responder ante cada estímulo [$\chi^2(2) = 15.880, p = 0.001$] pero no para el Grupo Control [$\chi^2(2) = 2.863, p = 0.239$]. Por lo cual, para el Grupo Experimental-Ext se condujo una análisis post hoc empleando una prueba Wilcoxon y aplicando una corrección de Bonferroni, resultando en un nivel de significancia de $p < 0.017$. Se observó una mayor frecuencia de respuesta ante el estímulo Prueba+ que ante el estímulo Prueba- ($Z = -3.002, p = 0.003$). Sin embargo, no se reportaron diferencias significativas en el responder entre el estímulo rasgo y el estímulo Prueba+ ($Z = -0.358, p = 0.720$).

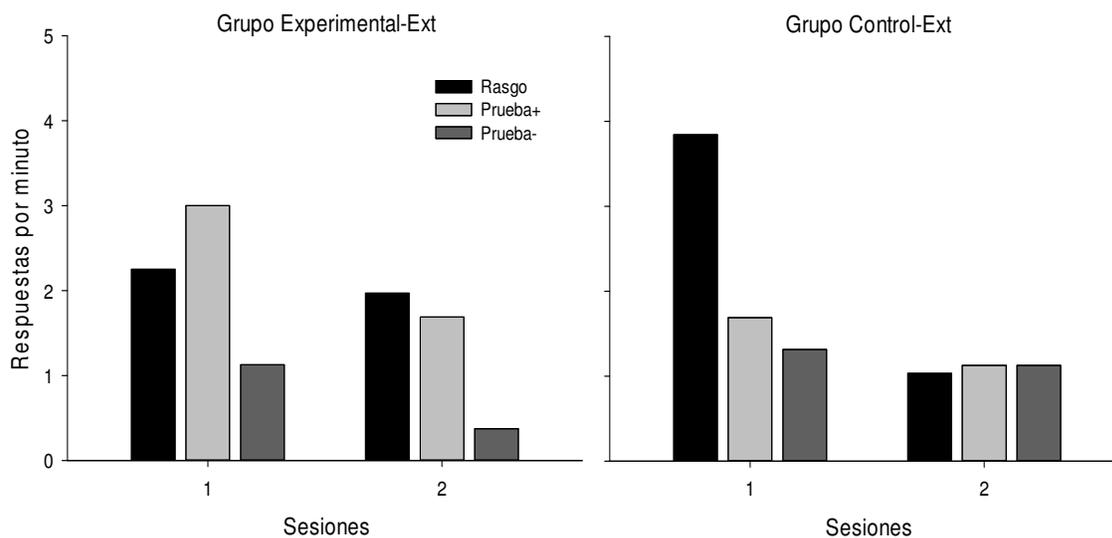


Figura 22. Tasa de respuesta promedio al rasgo (luz de la cámara experimental) y al estímulo de Prueba (luz intermitente) en ensayos con el rasgo (Prueba+) y en ensayos sin el rasgo (Prueba-) durante cada sesión de la Fase de Prueba. La gráfica de la izquierda corresponde al Grupo Experimental-Ext, mientras que la gráfica de la derecha corresponde al Grupo Control-Ext.

En la Figura 23 se presenta para cada grupo el porcentaje de ensayos con respuesta promedio durante el encendido de la luz de la cámara experimental (estímulo rasgo) y la presentación de la luz intermitente en ensayos en los que era precedida por el rasgo (Prueba+) y en ensayos en los que no era acompañada por el mismo (Prueba-) durante las dos sesiones de la Fase de Prueba en extinción. La gráfica de la izquierda corresponde al Grupo Experimental-

Ext y la gráfica de la derecha corresponde al Grupo Control-Ext. Para el Grupo Experimental-Ext se observa un porcentaje de ensayos con respuesta promedio para el estímulo Prueba+ de 14.06% (3.58), mientras que para el estímulo Prueba- fue de 4.69% (1.56). Respecto al Grupo Control-Ext se observa un porcentaje del 11.71% (2.12) para el estímulo Prueba+ y del 7.03% (1.97) para el estímulo Prueba-. Por su parte, el porcentaje de respuesta al estímulo rasgo para el Grupo Experimental-Ext fue de 21.87% (4.91) y para el Grupo Control-Ext fue de 19.53% (4.26).

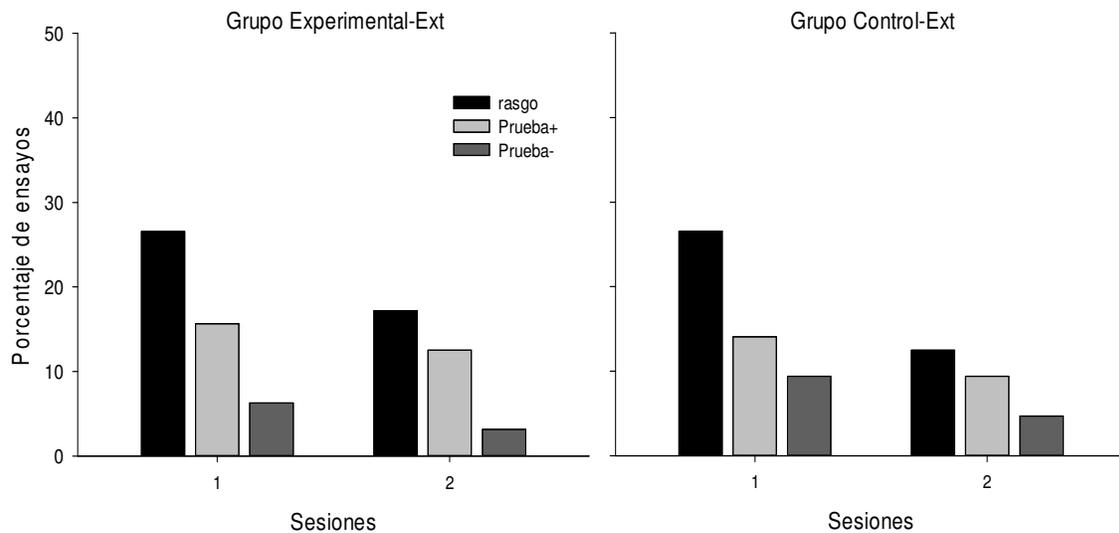


Figura 23. Porcentaje de ensayos con respuesta promedio al rasgo (luz de la cámara experimental) y al estímulo de Prueba (luz intermitente) en ensayos con el rasgo (Prueba+) y en ensayos sin el rasgo (Prueba-) durante cada sesión de la Fase de Prueba. La gráfica de la izquierda corresponde al Grupo Experimental-Exp, mientras que la gráfica de la derecha corresponde al Grupo Control-Exp.

Una prueba de Friedman reveló para el Grupo Experimental-Ext diferencias estadísticamente significativas en el porcentaje de respuestas para cada estímulo [$\chi^2(2) = 17.591, p = 0.001$] y diferencias marginales para el Grupo Control-Ext [$\chi^2(2) = 5.783, p = 0.056$]. Para el Grupo Experimental-Ext se condujo una análisis post hoc empleando una prueba Wilcoxon y aplicando una corrección de Bonferroni, resultando en un nivel de

significancia de $p < 0.017$. Se reportaron diferencias en el porcentaje de respuestas tanto entre los estímulos Prueba+ y Prueba-, siendo mayor para el estímulo Prueba+ ($Z = -2.807$, $p < 0.01$). No obstante, no se reportaron diferencias entre los estímulos rasgo y Prueba+ ($Z = -1.999$, $p = 0.046$).

En la Figura 24 se presenta para cada grupo la latencia promedio de respuesta a la luz intermitente en ensayos en los que era acompañada por el rasgo (Prueba+) y en ensayos en los que no era acompañada por el rasgo (Prueba-) durante las dos sesiones de la Fase de Prueba en extinción. La gráfica de la izquierda corresponde al Grupo Experimental-Ext y la gráfica de la derecha corresponde al Grupo Control-Ext. El Grupo Experimental-Ext presentó una latencia promedio al estímulo Prueba+ de 4.59s (0.11), mientras que para el estímulo Prueba- se registró una latencia de 4.92s (0.04).

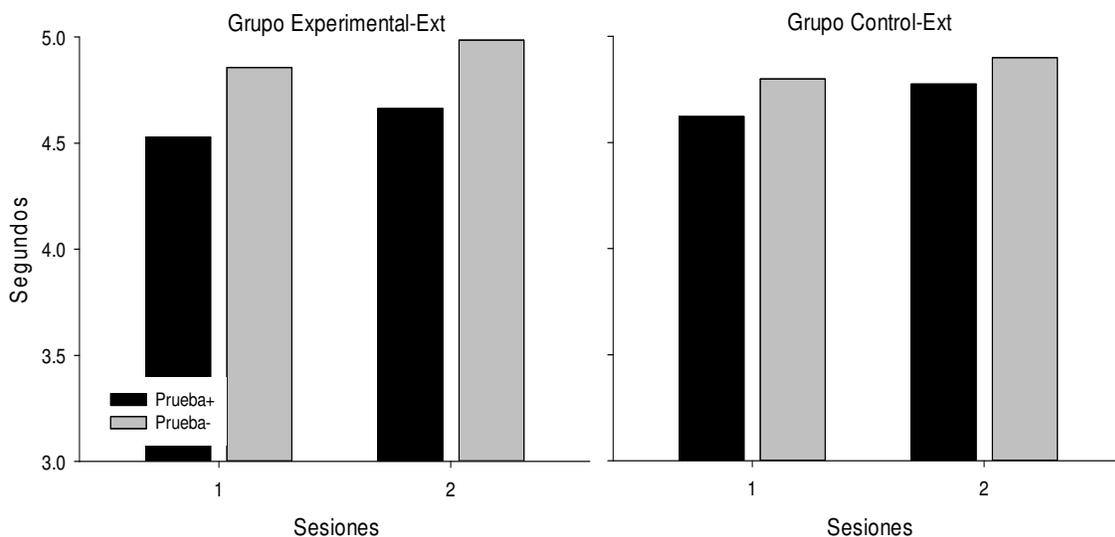


Figura 24. Latencia de respuesta promedio al estímulo de Prueba (luz intermitente) en ensayos con el rasgo (Prueba+) y en ensayos sin el rasgo (Prueba-) durante cada sesión de la Fase de Prueba. La gráfica de la izquierda corresponde al Grupo Experimental-Ext, mientras que la gráfica de la derecha corresponde al Grupo Control-Ext.

Respecto al Grupo Control-Ext se presentó una latencia media de 4.70s (0.07) para el estímulo Prueba+ y de 4.85s (0.05) para el estímulo Prueba-. Una prueba Wilcoxon reveló

para el Grupo Experimental-Ext diferencias estadísticamente significativas en la latencia de respuestas para cada estímulo siendo menor para el estímulos Prueba+ ($Z = -2.803, p < 0.01$). En cambio, no se observaron diferencias en la latencia para el Grupo Control-Ext ($Z = -1.183, p = 0.237$).

De manera similar a la fase anterior se llevó a cabo una comparación entre la ejecución de los sujetos durante las últimas dos sesiones de la fase de exposición a estímulos neutros y las dos sesiones de la Fase de Prueba con el fin de reconocer los cambios en el responder a la luz intermitente producto del procedimiento empleado. Una prueba de Wilcoxon no reveló diferencias significativas en la frecuencia de respuesta a la luz intermitente entre fases tanto para el Grupo Experimental-Ext ($Z = -1.574, p = 0.115$) como para el Grupo Control-Ext ($Z = -0.143, p = 0.886$). Por el contrario, pruebas de Wilcoxon revelaron un mayor porcentaje de ensayos con respuesta ante la luz intermitente durante la Fase de Prueba, respecto al observado en la primera fase, para el Grupo Experimental-Ext ($Z = -2.060, p < 0.05$) pero no así para el Grupo Control-Ext ($Z = -1.480, p = 0.139$). Además, pruebas de Wilcoxon no revelaron diferencias en la latencia de respuestas ante la luz intermitente entre ambas fases ni para el Grupo Experimental-Ext ($Z = -1.922, p = 0.055$) ni para el Grupo Control-Ext ($Z = -1.448, p = 0.148$).

DISCUSIÓN

El presente experimento tuvo como objetivo evaluar el efecto de presentar el estímulo rasgo en extinción en un entrenamiento de discriminación de rasgo positivo sobre la modulación de la RC, así como identificar la contribución de dicha manipulación sobre la transferencia de modulación por medio de un procedimiento de preconditionamiento sensorial.

Respecto a los resultados obtenidos durante la fase de exposición a los estímulos neutros estos fueron consistentes con los reportados en las fases análogas de los Experimentos 1 y 2. Esto debido a que se observaron niveles bajos de respuesta ante ambos estímulos para los sujetos de los dos grupos pero si se observaron diferencias en la ejecución de los sujetos relativas a los estímulos empleados (luz intermitente y sonido continuo), presentándose un mayor responder ante el sonido continuo.

Al igual que en los experimentos anteriores estas diferencias en el responder de los sujetos entre la luz intermitente y el sonido continuo son explicadas atendiendo a las dimensiones físicas de ambos estímulos. Los estímulos de dimensión auditiva generan una mayor actividad en las ratas, especialmente de locomoción, en comparación a la generada por los estímulos de dimensión visual. Lo cual pudo tener como consecuencia que las respuestas observadas durante esta fase hayan sido respuestas adventicias producto de la actividad auspiciada por la presentación de los estímulos.

Por su parte, los resultados obtenidos durante la fase de discriminación de rasgo positivo son similares a los resultados del experimento anterior. En primer lugar, se observó para ambos grupos un incremento en el responder ante el sonido continuo durante esta fase respecto al apreciado durante la fase de exposición a los estímulos neutros. Lo anterior parece indicar que este estímulo (el sonido) adquirió propiedades de EC excitador, de manera que el

sonido durante la DRP provocó la respuesta de introducción de cabeza al bebedero. Esto sugiere el aprendizaje de una asociación entre el sonido y el agua (EC→EI). Por otro lado, que los sujetos en ambos grupos presentaran tanto una mayor frecuencia de respuesta como un mayor porcentaje de ensayos con respuesta, así como una menor latencia, ante el sonido continuo en los ensayos positivos relativo a lo observado en los ensayos negativos parece ser evidencia de que el estímulo rasgo empleado (la luz general de la cámara experimental) actuó como modulador de la ocurrencia de la RC provocada por el EC (el sonido continuo) en una DRP serial.

Aunado a esto, la extinción explícita del estímulo rasgo tuvo como efecto una reducción del responder al mismo, comparado con el responder observado ante este estímulo en el experimento anterior (véanse Figuras 12 y 19), pero no tuvo efectos sobre el control que ejercía sobre la ocurrencia de la respuesta al EC: en ambos grupos se observaron niveles de respuesta mayores ante el EC en ensayos positivos que en ensayos negativos. Lo cual sugiere que en el presente experimento el estímulo rasgo (el encendido de la luz general de la cámara experimental) no adquirió propiedades de EC excitador. Por tanto, la mayor frecuencia de respuesta ante el sonido continuo observada en ensayos positivos de este experimento no fue potenciada por las propiedades excitadoras del rasgo, sino por la modulación sobre la RC ejercida por este estímulo.

Asimismo, estos resultados no pueden ser explicados apelando a que los sujetos respondieron durante los ensayos positivos a un estímulo compuesto conformado por el rasgo y el sonido, el cual habría entrado en asociación con el reforzador, [rasgo-EC]→EI. Esto debido a las diferencias que se reconocen en la distribución de respuesta durante los ensayos positivos que presentaron los sujetos en este experimento cuando se compara con la distribución observada en el Experimento 2. Como se señaló en el Experimento 2, si durante

los ensayos positivos los sujetos respondían al estímulo compuesto [rasgo-EC], siendo dicho compuesto diferente a los elementos que los componen, la extinción explícita del rasgo no tendría efecto sobre la distribución de respuestas dentro de los ensayos positivos, de manera que debería observarse un aumento progresivo en el responder conforme avanzara el ensayo. Sin embargo, en el presente experimento se apreció que los sujetos en ambos grupos (Experimental-Ext y Control-Ext) presentaron pocas respuestas ante el estímulo rasgo, concentrándose el responder durante la ocurrencia del sonido en los ensayos positivos (ver Figura 19). Ello parece indicar que los sujetos no respondieron a un estímulo compuesto, sino que cada estímulo presentado adquirió determinada función: la luz general de la cámara actuó como modulador, mientras que el sonido continuo fue un EC excitador.

Con relación a la Fase de Prueba, los sujetos de ambos grupos presentaron ante la luz intermitente niveles de respuesta similares a los observados durante la fase inicial. Lo cual sugiere que la luz intermitente (estímulo de prueba) no desarrolló propiedades de EC y, por consiguiente, el estímulo rasgo no actuó como modulador del responder en esta fase. Lo anterior parece confirmarse al observar que la ejecución de los sujetos exhibida ante el estímulo prueba+ no difirió respecto a la apreciada ante el estímulo rasgo.

Tales resultados pueden ser explicados atendiendo a la complejidad de la tarea a la cual fueron expuestos los sujetos durante la segunda fase experimental. Se ha señalado que un factor que puede dificultar que el estímulo de prueba provoque la RC en un procedimiento de precondicionamiento sensorial es la magnitud del entrenamiento en condicionamiento Pavloviano. Por ejemplo, en un estudio descrito por Rescorla (1980a) se expusieron en un primer momento a tres grupos de ratas a 12 presentaciones simultáneas de un tono y una luz. Posteriormente los tres grupos recibieron apareamientos entre la luz y una descarga eléctrica; un grupo fue expuesto al apareamiento luz-descarga sólo en una ocasión, otro grupo fue

expuesto a dos apareamientos luz-descarga, mientras que el tercer grupo recibió seis apareamientos luz-descarga. Durante la fase de prueba se evaluó en los tres grupos la supresión de la ingesta de agua ante el tono.

El autor reportó que la mayor supresión de la ingesta de agua se observó para el grupo expuesto a sólo dos apareamientos luz-descarga eléctrica. Tales resultados fueron explicados apelando a que un excesivo entrenamiento en condicionamiento Pavloviano durante la segunda fase del procedimiento de preconditionamiento sensorial puede reducir la asociación entre los estímulos neutros aprendida durante la primera fase del procedimiento. Ello debido a que el entrenamiento en condicionamiento Pavloviano implica la presentación de uno de los estímulos (B) sin ser acompañado por el otro (A) lo cual debilitaría la asociación generada entre ambos ($A \rightarrow B$).

Siguiendo esta lógica es posible considerar que no sólo es la cantidad de entrenamiento en condicionamiento Pavloviano lo que puede debilitar la asociación entre los estímulos neutros aprendida durante la primera fase del procedimiento de preconditionamiento sensorial, sino también la complejidad de la tarea durante la segunda fase. Generalmente, los estudios en preconditionamiento sensorial implican en la primera fase el aprendizaje de una asociación entre dos estímulos neutros ($A \rightarrow B$); mientras que en la segunda fase los sujetos aprenden la asociación entre uno de estos estímulos y el EI ($B \rightarrow EI$), de tal manera que dicho estímulo permite a los sujetos anticipar la ocurrencia del reforzador. En el presente experimento la segunda fase experimental implicaba el entrenamiento en una discriminación de rasgo positivo en el cual los sujetos anticiparan la ocurrencia del EI (agua) a partir de la presentación del EC (sonido continuo) sólo si el EC era precedido por el estímulo rasgo (luz de la cámara experimental). De modo que los sujetos no sólo habrían de aprender la asociación

EC-EI sino también la relación $ER-[EC \rightarrow EI]$, es decir, debían adecuar o modular su responder ante el EC dependiendo de la presencia o ausencia del rasgo.

Considerando lo anterior el entrenamiento en la DRP con extinción explícita del estímulo rasgo, a diferencia de un procedimiento en condicionamiento Pavloviano que involucra el aprendizaje de la asociación $EC \rightarrow EI$, implica una mayor cantidad de estímulos a los que los sujetos son expuestos (rasgo, EC y EI) y, también, conlleva el aprendizaje de al menos tres relaciones entre estímulos: $ER-[EC \rightarrow EI]$, $noER-[EC \rightarrow noEI]$, y $ER \rightarrow [noEC \rightarrow noEI]$. De tal manera que la complejidad de la tarea empleada en el presente experimento pudo debilitar la asociación entre los estímulos neutros aprendida durante la primera fase o interferir en la expresión de dicha asociación durante la fase de prueba. Una estrategia que podría emplearse para evaluar tal posibilidad implicaría exponer a los sujetos a ensayos de “actualización”, los cuales consistirían en presentar nuevamente a los sujetos la relación entre los estímulos empleada durante la primera fase experimental pero en un momento posterior al entrenamiento en discriminación de rasgo.

De manera general el procedimiento consistiría en exponer a sujetos, durante la primera fase experimental, a apareamientos entre dos estímulos neutros ($A \rightarrow B$). En una segunda fase, uno de estos estímulos sería empleado como EC en una DRP en la cual EC sería reforzado siempre y cuando fuera antecedido por el estímulo rasgo ($X \rightarrow B+$), de lo contrario el reforzador no se entregaría ($B-$). En un tercer momento se presentarían ensayos de “actualización” los cuales serían similares a los empleados durante la primera fase, es decir, apareamientos entre los estímulos A y B. Por último, durante una Fase de Prueba se evaluaría si el estímulo de prueba (A) provoca la RC y si la ocurrencia del responder queda modulada por la presentación del estímulo rasgo ($X \rightarrow A / A$).

La exposición de los sujetos a ensayos de “actualización” posterior al entrenamiento en discriminación de rasgo positivo podría reestablecer la asociación entre los estímulos, aprendida durante la primera fase experimental, la cual pudo ser debilitada u opacada por lo aprendido durante el entrenamiento en DRP con extinción explícita del estímulo rasgo en la segunda fase, y permitiría observar transferencia de modulación durante la fase de prueba. No obstante, el empleo de esta estrategia contravendría la lógica del procedimiento de condicionamiento sensorial al implicar exponer a los sujetos al apareamiento entre estímulos “neutros” cuando uno de ellos ya ha adquirido función de EC, lo cual implicaría un entrenamiento de condicionamiento de segundo orden⁸. Pese a este problema procedimental la idea central del presente trabajo de investigación se mantendría constante, la cual es evidenciar transferencia de modulación hacia un estímulo no empleado en un entrenamiento de discriminación de rasgo.

⁸ Condicionamiento de segundo orden implica una forma de condicionamiento de orden superior en la cual un estímulo adquiere función de EC debido a que es apareado con un estímulo que había adquirido previamente propiedad de EC. De manera esquemática el procedimiento implicaría tres fases: 1) un estímulo es apareado con un EI (B+), 2) dicho estímulo posteriormente es apareado con un estímulo neutro (AB), y 3) se evalúa la capacidad del estímulo de prueba (A) para provocar la RC.

DISCUSIÓN GENERAL

El presente trabajo intentó identificar transferencia de modulación por medio de preconditionamiento sensorial, esperando con ello observar control sobre el responder ante un estímulo que no formó parte de un entrenamiento de discriminación de rasgo. Para lo cual se llevaron a cabo tres experimentos.

El Experimento 1 tuvo como objetivo establecer las condiciones necesarias para la identificación del fenómeno de preconditionamiento sensorial empleando un procedimiento de condicionamiento Pavloviano apetitivo en el cual se utilizó agua como reforzador y ratas como sujetos experimentales. Los resultados de este experimento permitieron demostrar el fenómeno de preconditionamiento sensorial dadas las modalidades físicas de los estímulos usados, así como del arreglo temporal en el que estos fueron presentados. Lo anterior se hizo evidente al comparar la ejecución exhibida por los sujetos del Grupo Apareado durante la Fase de Prueba relativa a la ejecución de los sujetos del Grupo Desapareado durante esa misma fase.

De manera general, el Grupo Apareado presentó una mayor ejecución (en términos de una mayor frecuencia de respuesta, un mayor porcentaje de ensayos con respuesta, así como una menor latencia de respuesta) ante el estímulo de prueba (luz intermitente) en comparación con el Grupo Desapareado. Estos resultados fueron explicados atendiendo a la formación de una cadena asociativa constituida por las asociaciones establecidas entre los estímulos a los que fueron expuestos los sujetos a lo largo de las distintas fases experimentales (Casalta, 1980; Hall, 1996; Miller & Escobar, 2002). Durante la primera fase los sujetos de ambos grupos recibieron presentaciones de dos estímulos, una luz intermite y un sonido continuo. Para el Grupo Apareado tales estímulos se presentaron apareados, es decir, que ocurrieron en

contigüidad temporal (una vez que la luz intermitente finalizaba el sonido continuo daba inicio) y de manera contingente (la luz no se presentaba sin el sonido, y viceversa). En cambio, para los sujetos del Grupo Desapareado, los estímulos nunca se presentaron en contigüidad temporal además de presentarse de manera aleatoria.

Como se señaló en la sección de INTRODUCCIÓN, el aprendizaje de una asociación entre estímulos depende del grado de contingencia y de contigüidad temporal que guarden entre sí los estímulos (Domjan, 2010). Con base en lo anterior, los estímulos neutros empleados (la luz intermitente y el sonido continuo) fueron presentados a los sujetos del Grupo Apareado durante la primera fase del procedimiento de manera contigua y contingente. Por ello se consideró que los sujetos en este grupo aprendieron una asociación entre dichos estímulos, aun cuando se observaron bajos niveles de respuesta de introducción de la cabeza al bebedero ante ellos. Por el contrario, para los sujetos del Grupo Desapareado, la presentación de los estímulos no cumplió con las condiciones antes señaladas y, por tanto, los estímulos no pudieron ser asociados entre sí.

Durante la segunda fase del experimento, correspondiente al entrenamiento en condicionamiento Pavloviano, los sujetos de ambos grupos aprendieron la asociación entre el sonido continuo y el agua dada la ocurrencia de tales estímulos en contigüidad y contingencia. Dicha asociación entre estímulos se evidenció por el aumento en el responder de los sujetos ante el sonido continuo relativo al observado en la fase previa. Estos resultados son consistentes con los observados en diversos estudios en condicionamiento Pavloviano en los cuales se ha reportado la ocurrencia de respuestas de aproximación al bebedero ante un estímulo de dimensión auditiva que es empleado como EC y, además, cuando se utiliza agua como reforzador (e.g., Ramachandran & Pearce, 1987; Velázquez & Flores, 2013).

Las condiciones antes descritas a las cuales fueron expuestos los sujetos del Grupo Apareado hizo posible suponer la conformación de una cadena asociativa para dicho grupo. Tal cadena asociativa estuvo conformada por la asociación entre la luz intermitente y el sonido continuo durante la primera fase experimental ($A \rightarrow B$), y por la asociación entre el sonido continuo y el agua ($B \rightarrow EI$) en la segunda fase. Por tanto, es permisible considerar que el responder observado ante la luz intermitente en este grupo durante la Fase de Prueba fuera producto de la cadena asociativa $A \rightarrow B \rightarrow EI$. De esta manera la luz intermitente pudo vincularse con el reforzador dando como resultado que la luz adquiriera propiedad de EC excitador, similar a la desarrollada por el sonido.

Por el contrario, para los sujetos del Grupo Desapareado, las presentaciones aleatorias de la luz intermitente y del sonido continuo durante la primera fase del experimento no permitieron que estos estímulos fueran asociados (A / B). De manera que, aun cuando el sonido entró en asociación con el agua ($B \rightarrow EI$), la luz intermitente no pudo adquirir una propiedad de EC excitador en tanto que no se conformó una cadena de asociaciones entre los estímulos ($A / B \rightarrow EI$) y, por ende, el responder de los sujetos ante este estímulo no difirió respecto al observado durante la primera fase.

En resumen, el Experimento 1 permitió sentar las bases procedimentales bajo las cuales era posible observar el fenómeno de precondicionamiento sensorial, entre las que destacan: 1) emplear estímulos de dimensión visual (luz intermitente) y auditiva (sonido continuo) como estímulos de prueba y condicional, respectivamente; 2) entregar agua como estímulo incondicional; 3) la pertinencia de que los estímulos neutros ocurran en contigüidad temporal y en un alto grado de contingencia durante la primera fase; 4) de manera similar, durante la segunda fase, que el estímulo a ser empleado como EC ocurra contiguo y contingente con el reforzador; 5) exponer a los sujetos a la misma cantidad tanto de sesiones

como de ensayos por sesión en la primera y en la segunda fase experimental; y 6) emplear ratas como sujetos experimentales.

Los resultados obtenidos en el Experimento 1 proveyeron evidencia de preconditionamiento sensorial en tanto que la luz intermitente adquirió propiedad de EC excitador sin necesidad de que guardara una relación directa con el EI. Tal resultado posibilita abordar transferencia de modulación empleando el paradigma de preconditionamiento sensorial esperando con ello observar un efecto similar bajo condiciones de discriminación de rasgo. Lo anterior dio pie a realizar los experimento 2 y 3 que tuvieron como objetivo identificar transferencia de modulación por medio del procedimiento de preconditionamiento sensorial bajo una situación de discriminación de rasgo positivo serial. De manera específica, en el Experimento 2 se empleó un entrenamiento de DRP tradicional el cual constó de dos tipos de ensayo: ensayos positivos (en los que el estímulo rasgo acompaña al EC cuando este es reforzado) y ensayos negativos (en los cuales el EC se presenta sin el rasgo y no es entregado el reforzador).

Como se señaló en la sección de INTRODUCCIÓN el control condicional en condicionamiento Pavloviano puede ser explicado apelando a la modulación ejercida por el estímulo rasgo sobre la ocurrencia de la RC provocada por un EC parcialmente reforzado (Bouton, 1991). Además, dicha función moduladora parece ser producto de una asociación entre el estímulo rasgo con el EC cuando éste es o no apareado con el reforzador, por ejemplo en una DRP el rasgo se asocia con el EC cuando presenta propiedad de excitador (Bonardi, 1996). A partir de los supuestos anteriores fue posible considerar que un estímulo novedoso podría adquirir la propiedad de EC provocando la RC, y que a su vez dicho responder quede modulado por el estímulo rasgo, si tal estímulo entra en asociación directa y exclusivamente con el EC empleado en una discriminación de rasgo.

Siguiendo el paradigma de preconditionamiento sensorial, lo antes señalado se ejemplificaría de la siguiente forma. En un primer momento un organismo aprende una asociación entre dos estímulos neutros ($A \rightarrow B$); posteriormente, uno de estos estímulos se emplea como EC en un procedimiento de discriminación de rasgo positivo, de manera que el organismo asocia dicho estímulo con el EI solamente cuando se ha presentado el rasgo ($XB \rightarrow EI / B \rightarrow \text{noEI}$). Dada las condiciones descritas se establecería, como en el experimento anterior, una cadena asociativa entre los distintos estímulos a los que el organismo fue expuesto ($A \rightarrow B$ y $XB \rightarrow EI$). Ello permitiría que el estímulo no empleado en la discriminación de rasgo adquiriera propiedad de EC excitador provocando la RC, la cual ocurriría sólo si el rasgo ha acompañado a dicho estímulo.

Los resultados obtenidos en el Experimento 2 parecían confirmar los supuestos antes indicados. Durante la fase de prueba se observó para el Grupo Experimental una mayor frecuencia de respuesta y un mayor porcentaje de ensayos con respuesta, así como una menor latencia de respuesta, ante el estímulo de prueba (luz intermitente) cuando éste era antecedido por la presentación del estímulo rasgo (luz de la cámara experimental) en comparación a cuando se presentaba sólo. En cambio, para el Grupo Control no se apreciaron diferencias en el responder ante el estímulo de prueba cuando era o no acompañado por el rasgo, ni tampoco hubo un aumento en el responder respecto al observado para este estímulo durante la primera fase del experimento.

Estos resultados son consistentes con la postura de que el fenómeno de preconditionamiento sensorial es producto de una cadena asociativa. Durante la primera fase del estudio los sujetos del Grupo Experimental fueron expuestos a presentaciones contiguas y contingentes de una luz intermitente y un sonido continuo, lo que favoreció el aprendizaje de una asociación entre tales estímulos ($A \rightarrow B$); mientras que los sujetos del Grupo Control

fueron expuestos a estos mismos estímulos de manera desapareada y aleatoria y, por tanto, estos no fueron asociados (A / B). En la segunda fase ambos grupos recibieron entrenamiento en una discriminación de rasgo positivo serial en la que el sonido continuo fue reforzado con agua sólo si antes se había encendido la luz general de la cámara experimental (X-B→EI / B→noEI).

De tal manera que es válido asumir para el Grupo Experimental que el responder observado ante la luz intermitente, y la modulación del mismo, durante la Fase de Prueba fuera producto de la cadena asociativa luz intermitente→sonido continuo→agua (A→B→EI). De modo que la luz intermitente se vinculó con el reforzador dando como resultado que la luz adquiriera propiedad de EC excitador, similar a la desarrollada por el sonido y que, además, el responder quedará modulado por la presentación de la luz de la cámara experimental. Caso contrario fue el de los sujetos del Grupo Control para quienes las presentaciones aleatorias de la luz intermitente y del sonido continuo durante la primera fase del experimento no permitieron que estos estímulos fueran asociados (A / B). Esto impidió la conformación de la cadena asociativa (A / B→EI) dando como resultado que la luz intermitente no adquiriera propiedad de EC excitador, ni mucho menos se observara modulación de la RC por parte del estímulo rasgo.

A pesar de que resultados obtenidos en el Experimento 2 parecen ser evidencia de transferencia de modulación por medio del procedimiento de preconditionamiento sensorial es posible que durante el entrenamiento en la discriminación de rasgo positivo los sujetos de ambos grupos hayan respondido en los ensayos positivos al compuesto conformado por la luz de la cámara experimental y el sonido continuo, es decir, al compuesto rasgo-EC; de manera que el rasgo pudo actuar a su vez como un EC. Tal suposición se ve respaldada por haber observado durante los ensayos positivos que los sujetos distribuían sus respuestas entre los

estímulos que conformaban el ensayo, exhibiendo una distribución de respuestas consistente en un incremento progresivo en el responder conforme avanzaba el ensayo, iniciando con el encendido de la luz de la cámara experimental y alcanzando su máximo durante el sonido continuo (e.g., Flores et al, 2014; Kirkpatrick & Church, 1998).

Como se indicó en la sección de INTRODUCCIÓN, diversas posturas se han esgrimido para explicar el control condicional en condicionamiento Pavloviano en preparaciones de discriminación de rasgo positivo. Una de ellas establece que los sujetos podrían aprender una asociación directa entre el estímulo rasgo y el EI (Rescorla & Wagner, 1972); mientras que otra postura señala que los sujetos aprenden una asociación entre la configuración de estímulos conformada por el rasgo y el EC con el EI de manera que los sujetos aprenden tanto la asociación [rasgo-EC]→EI en los ensayos positivos como la asociación EC→noEI en los ensayos negativos (Pearce, 1987; Pearce & Hall, 1980). Aun cuando diversos estudios han reportado que el rasgo actúa como un modulador del responder y no como EC (e.g. Ross & Holland, 1981, 1982), es posible que en el Experimento 2 el estímulo empleado para fungir como rasgo (la luz de la cámara experimental) haya adquirido propiedad de EC excitador dada la relación de contingencia y la relativa cercanía temporal con el reforzador (agua).

Se consideró que una estrategia pertinente que permitiría distinguir si los resultados obtenidos en dicho experimento fueron producto de la modulación ejercida por el rasgo o, por el contrario, eran producto de la asociación [rasgo-EC]→EI o de la asociación rasgo→EI, era la presentación del estímulo rasgo en extinción de manera que este estímulo ocurriera sin ser acompañado por el EC ni por el EI, rasgo-[noEC→noEI]. Tal como fue reportado por Ross y Holland (1982) esta estrategia metodológica degrada las relaciones rasgo-EI y rasgo-EC que pudieran establecerse durante el entrenamiento de discriminación de rasgo.

Se esperaba que dicha manipulación no tuviera efectos sobre la capacidad moduladora del rasgo en tanto que dicha función es únicamente dependiente de la asociación del rasgo con el EC cuando éste es reforzado (EC-EI) o no lo es (EC-noEI). En otras palabras, tras la presentación del rasgo el EC y el EI mantienen una contingencia de signo contrario a la que mantienen cuando el rasgo no es presentado. De manera esquemática esto implica que en la discriminación de rasgo positivo se presentan ensayos de tipo ER-[EC→EI] y de tipo noER-[EC→noEI], mientras que en la discriminación de rasgo negativo se presentan ensayos ER-[EC→noEI] y ensayos noER-[EC→EI].

Como se señaló antes, el control condicional es producto de la modulación ejercida por estímulo rasgo sobre la ocurrencia de la RC al restarle ambigüedad a un EC parcialmente reforzado. Tal propiedad moduladora depende de la asociación del rasgo con el EC cuando este presenta propiedad de excitador (EC→EI) o de inhibidor (EC→noEI), mas no depende de su asociación con el EI cuando éste se presenta en solitario. Por consiguiente, las asociaciones ER-[EC→EI] y ER-[EC→noEI] establecidas en DRP o DRN, respectivamente, no se verían alteradas por la presentación del rasgo sin el EI.

Con el fin de clarificar lo antes dicho en el siguiente cuadro de contingencia (Figura 25) se muestran los tipos de ensayos relevantes para que un estímulo rasgo adquiera funciones de modulador:

	EC→EI	EC→noEI
ER	A	B
noER	C	D

Figura 25. Cuadro de contingencias en la que se señalan las posibles relaciones que guarda el estímulo rasgo como el EC dependiendo si éste es o no reforzado. Las letras A, B, C y D corresponden a la frecuencia de ensayos de cada tipo que ocurren en una tarea de discriminación de rasgo. Estímulo rasgo, ER; estímulo condicional, EC; estímulo incondicional, EI.

A partir del cuadro anterior es posible identificar cuatro tipos de relaciones que guarda el estímulo rasgo como el EC dependiendo si éste es o no reforzado: a) el rasgo acompaña al EC cuando es reforzado; b) el rasgo acompaña EC cuando no es reforzado; c) el rasgo no se presenta y el EC es reforzado; d) el rasgo no se presenta y el EC no es reforzado. En términos de probabilidad, la función moduladora que desarrollará el estímulo rasgo está dada por las diferencias entre dos probabilidades: $p_1 - p_2$, siendo $p_1 = A/(A+B)$ y $p_2 = C/(C+D)$. Los valores para A, B, C y D corresponden al número de ensayos de cada tipo al cual son expuestos los sujetos durante un entrenamiento en discriminación de rasgo.

Si la diferencia entre ambas probabilidades, $p_1 - p_2$, es de valor positivo el rasgo opera como modulador en una DRP (su presentación indica que al EC actúa como excitador), en cambio si la diferencia $p_1 - p_2$ es de valor negativo el rasgo opera como modulador en una DRN (su presentación indica que al EC actúa como inhibidor). En cambio, tanto el caso en el que se presenta el rasgo solo, es decir, sin la ocurrencia del EC ni del EI, ER-[noEC→noEI], así como el caso en que ninguno de los estímulos son presentados, noER-[noEC→noEI], no

alteran la relación de contingencia relevante implicada para el desarrollo del control condicional en condicionamiento Pavloviano (y, por tanto, no modifican la función moduladora del estímulo rasgo. Por consiguiente, presentar el rasgo en solitario, o en extinción, no tiene como efecto la pérdida o disminución de su función moduladora puesto que la extinción explícita del estímulo rasgo no altera el grado en el que dicho estímulo permite al organismo predecir el tipo de relación que guardarán entre sí el EC y el EI.

Teniendo en cuenta lo anterior, el Experimento 3 tuvo como objetivo identificar transferencia de modulación por medio del procedimiento de precondicionamiento sensorial bajo una situación de discriminación de rasgo positivo serial explorando la contribución de la extinción explícita del estímulo rasgo sobre la modulación del responder al EC. Los resultados obtenidos en este experimento no permitieron identificar, bajo las condiciones experimentales empleadas, el fenómeno de precondicionamiento sensorial y, por ende, transferencia de modulación.

Al igual que en los experimentos anteriores, en una primera fase un grupo de ratas (Experimental-Ext) fue expuesto a dos estímulos (luz intermitente y un sonido continuo) los cuales ocurrían en contigüidad temporal y en contingencia, por lo cual se esperaba que estos estímulos fueran asociados por los sujetos ($A \rightarrow B$); en cambio otro grupo (Control-Ext) fue expuesto a los mismos estímulos, sin embargo estos se presentaban de manera desapareada, es decir, sin contigüidad temporal ni en contingencia, de manera que los estímulos no fueron asociados (A / B).

Posteriormente, ambos grupos fueron expuestos a una discriminación de rasgo positivo en la cual el estímulo rasgo fue presentado en extinción: cuando la luz de la cámara experimental acompañaba al sonido el reforzador era entregado, pero cuando el sonido se presentaba sin la luz de la cámara experimental el reforzador no se entregaba; además la luz de

la cámara experimental podía ocurrir sin ser seguida por el sonido ni por el reforzador (XB+ / B- / X-). Bajo estas condiciones se apreció que el responder de los sujetos se focalizaba durante la presentación del sonido cuando era acompañado por la luz de la cámara experimental, apreciándose pocas respuestas durante la ocurrencia de la luz y durante el sonido en solitario. Tales resultados se consideraron como evidencia de que el sonido continuo adquirió propiedad de EC al provocar la RC, en cambio la luz de la cámara experimental no desarrolló dicha propiedad. No obstante la luz de la cámara parece haber adquirido propiedades moduladoras puesto que el responder al EC dependió de si ésta acompañaba o no al sonido.

Respecto a la fase de prueba no se apreciaron diferencias en el responder ante la luz intermitente ni entre grupos ni entre tipos de ensayo (con o sin el rasgo). Los niveles de respuesta ante la luz intermitente para ambos grupos fueron tan bajos como los observados durante la primera fase del experimento. Tales resultados surgieron que el estímulo de prueba (luz intermitente) no desarrolló propiedad de EC a pesar de haber sido asociado durante la primera fase experimental con el EC empleado en la discriminación de rasgo positivo.

Las diferencias en los resultados obtenidos en los Experimento 2 y 3, durante la Fase de Prueba, pueden ser explicadas como efecto de las relaciones entre estímulos aprendidas durante la fase de discriminación de rasgo en cada experimento. En el Experimento 2 los sujetos de ambos grupos aprendieron una asociación entre el compuesto de estímulos [rasgo-EC]. De tal manera que la ejecución observada para los sujetos del Grupo Experimental durante la fase de prueba (un mayor responder ante el estímulo de prueba en los ensayos que era acompañado por el rasgo) se debió a que el estímulo de prueba pudo sustituir al EC empleado en el entrenamiento de discriminación de rasgo positivo debido a la asociación entre ambos estímulos durante la primera fase.

De manera esquemática, durante la primera fase el estímulo de prueba fue asociado con el estímulo que actuaría como EC ($A \rightarrow B$); posteriormente los sujetos aprendieron la asociación entre un estímulo compuesto, conformado por el rasgo y el EC, con el reforzador ($[XB] \rightarrow EI$). Dado que uno de los elementos que conformaron dicho estímulo compuesto involucró al estímulo que fue apareado con el de prueba en la primera fase, este último pudo sustituirlo durante la Fase de Prueba (XA) como producto de la cadena asociativa $A \rightarrow B$ y $XB \rightarrow EI$. Esto puede explicar haber observado niveles de respuesta diferentes entre los dos tipos de ensayos que implicó la Fase de Prueba en el Grupo Experimental.

Por el contrario, en el Experimento 3, la extinción explícita del estímulo rasgo durante el entrenamiento de discriminación de rasgo positivo tuvo como consecuencia que este estímulo no adquiriera propiedad de EC y, en cambio, actuara como modulador de la RC provocada por el EC empleado (lo cual se evidenció al apreciar un mayor responder al EC en ensayos positivos que en los negativos y en los bajos niveles de respuesta durante el rasgo). Lo cual implicó diferencias en la complejidad de lo aprendido por los sujetos del Experimento 3 respecto a lo aprendido por los sujetos del Experimento 2 durante la fase de entrenamiento en una discriminación de rasgo positivo.

En el Experimento 2 parece ser que los sujetos aprendieron la asociación entre un estímulo compuesto y el reforzador, $[\text{rasgo-EC}] \rightarrow EI$ y la asociación entre el EC y la no entrega del reforzador, $EC \rightarrow \text{noEI}$ (Pearce, 1987; Pearce & Hall, 1980). Por su parte, los sujetos en el Experimento 3 aprendieron tanto la asociación $EC \rightarrow EI$ como la asociación $EC \rightarrow \text{noEI}$ y, a su vez, las asociaciones $\text{rasgo-}[EC \rightarrow EI]$ y $\text{rasgo} \rightarrow \text{noEI}$ que permitió la modulación del responder al restar ambigüedad al EC (Bonardi, 1998; Bouton, 1993). De manera que los sujetos en el Experimento 2 aprendieron dos asociaciones, una de carácter excitador y otra de tipo inhibitor, para dos estímulos condicionales relativamente diferentes.

Por el contrario, los sujetos en el Experimento 3 aprendieron, en principio, dos asociaciones que implicaban una relación ambigua entre el EC y el reforzador ($EC \rightarrow EI$ y $EC \rightarrow noEI$), además de la asociación del rasgo con el EC cuando éste presentaba propiedades de EC excitador, rasgo- $[EC \rightarrow EI]$, y también la asociación inhibitoria rasgo-noEC. Esto implicó una mayor complejidad en lo aprendido por los sujetos en este experimento lo que pudo interferir o debilitar la asociación entre estímulos neutros aprendida durante la primera fase impidiendo que ésta se expresara durante la Fase de Prueba (e.g. Rescorla, 1980a).

En resumen, los resultados del presente trabajo experimental permitieron identificar el fenómeno de precondicionamiento sensorial empleado ratas como sujetos experimentales y utilizando agua como reforzador (Experimento 1). Además, bajo las condiciones experimentales empleadas, se reconoció que exponer a los sujetos a un entrenamiento en discriminación de rasgo positivo en el cual se emplean únicamente ensayos positivos (XB+) y negativos (B-) puede dotar al estímulo rasgo de propiedades de EC (Experimento 2). Por último, los resultados del Experimento 3 parecen demostrar que la extinción explícita del estímulo rasgo no permite que este estímulo devenga en EC, sin que dicha manipulación tenga efectos sobre el desarrollo la función moduladora del responder ejercida por el estímulo rasgo. No obstante, en este mismo Experimento no pudo apreciarse transferencia de modulación por medio de precondicionamiento sensorial. Este resultado pudo deberse a la complejidad de la tarea de discriminación de rasgo positivo empleada, la cual interfirió en la recuperación de la asociación entre estímulos neutros aprendida durante la primera fase del experimento.

El presente trabajo experimental postulaba que, dado que la función moduladora de un estímulo rasgo es producto de una asociación entre este estímulo con el EC cuando éste es o no reforzado, era posible observar modulación del responder a un estímulo de prueba cuando este estímulo adquirió propiedad de EC por su asociación con un EC empleado en una

discriminación de rasgo. No obstante, los resultados obtenidos en los experimentos que conforman el presente trabajo parecen aportar evidencia de que no es posible obtener transferencia de modulación por medio de preconditionamiento sensorial; aun cuando fue posible evidenciar tanto preconditionamiento sensorial en los experimentos 1 y 2 como control condicional en el Experimento 3. Tales resultados sugieren que la transferencia de modulación ocurre únicamente a partir de una generalización entre los estímulos condicionales involucrados en distintas discriminaciones de rasgo.

Como se señaló en la sección de INTRODUCCIÓN, transferencia de modulación ha sido explicada en términos de equivalencia adquirida, es decir, los estímulos condicionales empleados en situaciones de discriminación de rasgo distintas son tomados por los organismos como equivalentes debido a que formaron parte de un entrenamiento similar. De tal manera que un estímulo rasgo puede modular el responder a un EC de prueba únicamente si dicho EC ha participado en un entrenamiento de discriminación de rasgo distinto, puesto que ambos estímulos condicionales (el entrenado con el rasgo y el de prueba) se vuelven equivalentes. Por tanto, un estímulo rasgo no podría modular el responder a un EC de prueba que no fue parte de un procedimiento de discriminación puesto que éste no es similar al EC originalmente entrenado. Resultados en diversos estudios tienden a confirmar lo antes señalado (e.g. Bonardi & Hall, 1994; Davison & Rescorla, 1986; Holland, 1986b).

Dado que únicamente se ha reportado transferencia de modulación bajo condiciones que posibilitan que dos estímulos condicionales sean equivalentes permite suponer que solamente en tales circunstancias es posible observar transferencia de modulación. Lo cual implicaría que la llamada transferencia de modulación es el resultado de una generalización entre estímulos, por lo cual sería factible hablar más bien de una *generalización* de modulación. No obstante, como se señaló antes, es posible que el no haber apreciado

transferencia de modulación por medio de precondicionamiento sensorial fuera consecuencia de interferencia o debilitamiento de la asociación entre estímulos neutros aprendida durante la primera fase, lo cual fue a su vez producto de la complejidad de la tarea de discriminación de rasgo positivo empleada.

En este sentido es pertinente considerar la posibilidad de exponer a los sujetos a ensayos de “actualización”, los cuales consistirían en presentar nuevamente a los sujetos la relación entre los estímulos empleada durante la primera fase experimental pero en un momento posterior al entrenamiento en discriminación de rasgo. Lo que tendría como resultado reestablecer la asociación entre los estímulos aprendida durante la primera fase experimental. Con base en este planteamiento se considera seguir avanzando en el estudio de la transferencia de modulación no sólo bajo condiciones de discriminación de rasgo positivo sino también empleado tareas de discriminación de rasgo negativo, así como en las situaciones derivadas de las anteriores: discriminación de rasgo ambiguo y discriminación bicondicional.

REFERENCIAS

- Bonardi, C. (1988). Associative explanations of discriminative inhibition effects. *The Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 40B, 63-82.
- Bonardi, C. (1991). Blocking of occasion setting in feature-positive discriminations. *The Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 43B, 431-448.
- Bonardi, C. (1996). Transfer of occasion setting: The role of generalization decrement. *Animal Learning & Behavior*, 24, 277-289.
- Bonardi, C. (1998). Conditional Learning: An Associative Analysis. En: A. Schmajuk & P. C. Holland (Eds.), *Occasion Setting. Associative learning and cognition in animals*. Washington D. C.: American Psychological Association.
- Bonardi, C. (2007). Occasion setting is specific to the CS-US association. *Learning and Motivation*, 38, 208-228.
- Bonardi, C., Bartle, C., & Jennings, D. (2012). US specificity of occasion setting: Hierarchical of configural learning? *Behavioural Processes*, 90, 311-322.
- Bonardi, C., & Hall, G. (1994). Occasion-setting training renders stimuli more similar: Acquired equivalence between the targets of feature-positive discriminations. *The Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 47B, 63-81.
- Bouton, M. E. (1991). Context and retrieval in extinction and in other examples of interference in simple associative learning. En: L. W. Dachowski & C. F. Flaherty (Eds.), *Current topics in animal learning: Brain, emotion, and cognition*. Hillsdale: Erlbaum.
- Bouton, M. E. (1993). Context, Time, and Memory Retrieval in the Interference Paradigms of Pavlovian Learning. *Psychological Bulletin*, 114, 80-99.

- Bouton, M. E. (2010). The multiple forms of “context” in associative learning theory. En B. Mesquita, L. Barrett & E. Smith (Eds.), *The mind in context*. New York: The Guilford Press.
- Bouton, M. E. & Bolles, R. C. (1979). Contextual control of the extinction of conditioned fear. *Learning and Motivation, 10*, 445-466.
- Bouton, M. E. & King, D. A. (1983). Contextual control of the extinction of conditioned fear: Test for the associative value of the context. *Journal of Experimental Psychology: Animal Behavior Processes, 9*, 248-265.
- Bouton, M. E. & Nelson, J. (1998). Mechanisms of Feature-Positive and Feature Negative Discrimination Learning in an Appetitive Conditioning Paradigm. En: A. Schmajuk & C. Holland (Eds.), *Occasion Setting. Associative learning and cognition in animals*. Washington DC: American Psychological Association.
- Bouton, M. E. & 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.
- Brogden, W. J. (1939). Sensory pre-conditioning. *Journal of Experimental Psychology, 25*, 223-232.
- Brown, P. L. & Jenkins, H. M. (1968). Autoshaping of the pigeon’s key peck. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior, 11*, 1-8.
- Casalta, H. (1980). Generalización mediada: La construcción de interacciones complejas entre respuestas. *Revista Mexicana de Análisis de la Conducta, 6*, 167-183.
- Davidson, T. L. & Rescorla, R. A. (1986). Transfer of facilitation in the rat. *Animal Learning & Behavior, 14*, 380-386.
- Domjan, M. (2010). *Principios de Aprendizaje y Conducta*. México: Cengage Learning.

- Flores, C., Torres, C., Serrano, M., Velázquez, G., Meza, S., Castelo, B. & Valle, L. (noviembre, 2014). Efectos de variar la proporción de ciclos contingente y no contingentes sobre el ajuste conductual. En: M. Serrano (Coordinación), *Avances en la investigación sobre ajuste comportamental*. Simposio llevado a cabo en el XXIV Congreso Mexicano de Análisis de la Conducta, Tlaquepaque, México.
- Gomerzano, I. y Moore, J. W. (1976). Condicionamiento Clásico. En: M. H. Marx (Ed.), *Procesos del aprendizaje*. México: Trillas.
- Gottlieb, D. A. (2005). Acquisition with Partial and Continuous Reinforcement in Rat Magazine Approach. *Journal of Experimental Psychology: Animal Behavior Processes*, 31, 319-333.
- Gunther, L. M., Cole, R. P., & Miller, R. R. (1998). Overshadowing of Occasion Setting. *Learning and Motivation*, 29, 323-344.
- Hall, G. (1996). Learning about associatively active stimulus representations: Implications for acquired equivalence and perceptual learning. *Animal Learning & Behavior*, 24, 233-255.
- Hall, G. (2001). Perceptual Learning: Association and Differentiation. En: R. R. Mowrer, & S. B. Klein. (Eds.), *Handbook of Contemporary Learning Theories*. New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates.
- Holland, P. C. (1977). Conditioned stimulus as a determinant of the form of the Pavlovian conditioned response. *Journal of Experimental Psychology: Animal Behavior Processes*, 3, 77-104.
- Holland, P. C. (1983). Occasion-setting in Pavlovian feature positive discriminations. En: M. L. Commons, R. J. Herrnstein, y A. R. Wagner (Eds.), *Quantitative analyses of behavior: Discrimination Processes (Vol. 4)*. New York: Ballinger.

- Holland, P. C. (1984). Differential effects of reinforcement of an inhibitory feature after serial and simultaneous feature-negative discrimination training. *Journal of Experimental Psychology: Animal Behavior Processes*, *10*, 461-475.
- Holland, P. C. (1986a). Temporal determinants of occasion setting in feature-positive discrimination. *Animal Learning & Behavior*, *14*, 111-120.
- Holland, P. C. (1986b). Transfer after serial feature positive discrimination training. *Learning & Motivation*, *17*, 243-268.
- Holland, P. C. (1989a). Acquisition and Transfer of Conditional Discrimination Performance. *Journal of Experimental Psychology: Animal Behavior Processes*, *15*, 154-165.
- Holland, P. C. (1989b). Feature extinction enhance transfer of occasion setting. *Animal Learning & Behavior*, *17*, 269-279.
- Holland, P. C. (1989c). Occasion Setting With Simultaneous Compounds in Rats. *Journal of Experimental Psychology: Animal Behavior Processes*, *15*, 183-193.
- Holland, P. C. (1989d). Transfer of negative occasion setting and conditioned inhibition across conditioned and unconditioned stimuli. *Journal of Experimental Psychology: Animal Behavior Processes*, *15*, 311-328.
- Holland, P. C. (1992). Occasion Setting in Pavlovian Conditioning. En: D. L. Medin (Ed.), *The Psychology of Learning and Motivation*, Vol 28. New York: Academic Press.
- Holland, P. C., Hamlin, P. A., & Parsons, J. P. (1997). Temporal specificity in serial feature positive discrimination learning. *Journal of Experimental Psychology: Animal Behavior Processes*, *23*, 95-109.
- Holland, P. C. & Rescorla, R. A. (1975). The effect of two ways of devaluing the unconditioned stimulus after first- and second-order appetitive conditioning. *Journal of Experimental Psychology: Animal Behavior Processes*, *1*, 355-363.

- Honey, R. C., & Hall, G. (1989). Acquired equivalence and distinctiveness of cues. *Journal of Experimental Psychology: Animal Behavior Processes*, *15*, 338-346.
- Honey, R. C. & Watt, A. (1998). Acquired relational equivalence: Implications for the nature of associative structures. *Journal of Experimental Psychology: Animal Behavior Processes*, *24*, 325-334.
- Kirkpatrick, K. & Church, R. (1998). Are separate theories of conditioning and timing necessary? *Behavioural Processes*, *44*, 163-182.
- Lubow, R. E. (1989). *Latent inhibition and conditioned attention theory*. Cambridge, England: Cambridge University Press.
- Lubow, R. E. & Moore, A. U. (1959). Latent inhibition: The effect of nonreinforced pre-exposure to the conditional stimulus. *Journal of Comparative and Physiological Psychology*, *52*, 415-419.
- Miller, R., & Escobar, M. (2002). Learning: Laws and models of basic conditioning. En: H. Pashler, & R. Gallistel (Eds.), *Stevens' Handbook of Experimental Psychology. Volume 3: Learning, Motivation, and Emotion*. New York: John Wiley & Sons, Inc.
- Morrell, J. A., & Holland, P. C. (1993). Summation and transfer of negative occasion setting. *Animal Learning & Behavior*, *21*, 145-153.
- Nakajima, S. (1997). Transfer testing after serial feature-ambiguous discrimination in Pavlovian keypeck conditioning. *Animal Learning & Behavior*, *25*, 413-426.
- Oberling, P., Gunther, L. M., & Miller, R. R. (1999). Latent Inhibition and Learned Irrelevance of Occasion Setting. *Learning and Motivation*, *30*, 157-182.
- Páramo, P. F., Barragán, M. & Sáenz, J. (1993). Aprendizaje silencioso: Precondicionamiento sensorial de la respuesta automoldeada de picoteo en palomas. *Revista Mexicana de Análisis de la Conducta*, *19*, 49-60.

- Parra, E., & Sánchez, L. (2014). Una extensión de los estudios de renovación contextual a la conducta de elección. En: M. Serrano (Ed.), *La investigación del comportamiento animal en México. Teorías y estudios contemporáneos*. Xalapa: Interactum.
- Pavlov, I. P. (1927). *Conditioned reflexes*. (Trad. G. Anrep). London: Oxford University Press.
- Pearce, J. M. (1987). A Model for Stimulus Generalization in Pavlovian Conditioning. *Psychological Review*, *94*, 61-73.
- Pearce, J. M. & Hall, G. (1980). A model of Pavlovian learning: Variations in the effectiveness of conditioned but not of unconditioned stimuli. *Psychological Review*, *87*, 532-552.
- Pearce, J. M., Redhead, E. S., & Aydin, A. (1997). Partial Reinforcement in Appetitive Pavlovian Conditioning with Rats. *The Quarterly Journal of Experimental Psychology*, *50B*, 273-294.
- Prewitt, E. (1967). Number of Preconditioning Trials in Sensory Preconditioning Using CER Training. *Journal of Comparative and Physiological Psychology*, *64*, 356-359.
- Prokofiev, G. & Zeliony, G. (1926). Des modes dissociations cerebrales chez l'homme et chez les animaux. *Journal de psychologie*, *23*, 1020-1028.
- Ramachandran, R. & Pearce, J. M. (1987). Pavlovian analysis of interactions between hunger and thirst. *Journal of Experimental Psychology: Animal Behavior Processes*, *13*, 182-192.
- Razran, G. (1971). *Mind in evolution: An East-West synthesis of learning behavior and cognition*. Boston: Houghton Mifflin.
- Rescorla, R. A. (1967). Pavlovian conditioning and its proper control procedures. *Psychological Review*, *74*, 71-80.

- Rescorla, R. A. (1976). Stimulus generalization: Some predictions from a model of Pavlovian conditioning. *Journal of Experimental Psychology: Animal Behavior Processes*, 2, 86-96.
- Rescorla, R. A. (1980a). *Pavlovian Second-Order Conditioning*. New York: Psychology Press.
- Rescorla, R. A. (1980b). Simultaneous and successive associations in sensory preconditioning. *Journal of Experimental Psychology: Animal Behavior Processes*, 6, 207-216
- Rescorla, R. A. (1981). Within-signal learning in autoshaping. *Animal Learning & Behavior*, 9, 245-252.
- Rescorla, R. A. (1985). Conditioned inhibition and facilitation. En: R. R. Miller & E. Spear (Eds.), *Information processing in animals. Conditioned inhibition*. Hillsdale: Erlbaum.
- Rescorla, R. A. (1986). Extinction of facilitation. *Journal of Experimental Psychology: Animal Behavior Processes*, 12, 16-24.
- Rescorla, R. A. (1988). Facilitation based on inhibition. *Journal of Experimental Psychology: Animal Behavior Processes*, 16, 169-176.
- Rescorla, R. A. (1991). Separate Reinforcement Can Enhance the Effectiveness of Modulators. *Journal of Experimental Psychology: Animal Behavior Processes*, 17, 259-269.
- Rescorla, R. A., & Wagner, (1972). A theory of Pavlovian conditioning: Variations in the effectiveness of reinforcement and nonreinforcement. En: A. Black, & W. F. Prokasy (Eds.), *Classical Conditioning II*. New York: Appleton-Century-Crofts.
- Rizley, & Rescorla, R. A. (1972). Associations in second-order conditioning and sensory preconditioning. *Journal of Comparative and Physiological Psychology*, 81, 1 -11.
- Ross, R. T. & Holland, P. C. (1981). Conditioning of simultaneous and serial feature-positive discriminations. *Animal Learning & Behavior*, 9, 293-303.

- Ross, R. T. & Holland, P. C. (1982). Serial positive patterning: Implications for “occasion setting.” *Bulletin of the Psychonomic Society*, 19, 159-162.
- Sadler, E. W. (1968). A within- and between-subjects comparison of partial reinforcement in classical salivary conditioning. *Journal of Comparative and Physiological Psychology*, 66, 695-698.
- Seidel, R. J. (1959). A review of sensory preconditioning. *Psychological Bulletin*, 56, 58-73.
- Skinner, B. F. (1938). *The behavior of organisms*. New York: Appleton-Century-Crofts.
- Swartzentruber, D. (1991). Blocking between occasion setters and contextual stimuli. *Journal of Experimental Psychology: Animal Behavior Processes*, 17, 163-173.
- Swartzentruber, D. (1995). Modulatory mechanisms in Pavlovian conditioning. *Animal Learning & Behavior*, 23, 123-143.
- Tait, R. W., Marquis, H., Williams, R., Weinstein, L., & Suboski, M. (1969). Extinction of sensory preconditioning using CER training. *Journal of Comparative and Physiological Psychology*, 69, 170-172.
- Tait, R. W., Simon, E., & Suboski, M. D. (1971). “Partial reinforcement” in sensory preconditioning with rats. *Canadian Journal of Psychology*, 25, 427-435.
- Velázquez, G., & Flores, C. (septiembre, 2011). Efecto del intervalo entre ensayos y dimensiones de estímulo en una discriminación de rasgo positivo. En: M. Serrano (Coordinación), *Red Mexicana de Investigación en Comportamiento Animal II: Parámetros temporales y medición del comportamiento*. Simposio llevado a cabo en el XXI Congreso Mexicano de Análisis de la Conducta, Acapulco, México.
- Velázquez, G. & Flores, C. (2013). Contribución de contingencias entre estímulos sobre la efectividad del comportamiento en la estructuración de campos suplementarios. *Acta Comportamentalia*, 21, 425-434.