



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  
MAESTRO 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

Comité: Dr. Óscar García Leal

Guadalajara, Jal.

Diciembre, 2011

“Los límites de mi lenguaje son los límites de mi mundo.”

Ludwig Wittgenstein

“Nunca pienses que lo sabes todo. Por muy alto que te valores, ten siempre el coraje de decirte a ti mismo: Soy un ignorante.”

Iván Petrovich Pavlov

“No hablar más de lo que se debe, no decir menos de lo que se necesita.”

g. v.

## **AGRADECIMIENTOS**

En primer lugar agradezco a cada uno de mis profesores en el Centro de Estudios e Investigaciones en Comportamiento. Especialmente a los doctores *Carlos Flores* y *Óscar García* ante quienes siempre tuve que desplegar un comportamiento variado y efectivo.

Igualmente a los doctores *Gerardo Ortiz* y *Carlos Torres* quienes siempre han estado allí reconociendo mis aciertos, sancionando mis errores e instruyéndome para erradicar mi incompetencia.

Así mismo, extiendo mi agradecimiento a los que considero como mis “hermanos mayores” en el laboratorio: la Dra. *Rebeca Mateos*, el Mtro. *Sergio Villanueva* y la Mtra. *Claudia Peralta*, quienes con sus consejos e infinita paciencia moldearon en mí la conducta del investigador.

Comparto mi gratitud con mis “compañeros de generación”: *Felipe Patrón*, *Alejandro Macías* y *Armando Casillas*, en quienes he podido confiar mi futuro.

También doy las gracias a todos los sujetos y participantes experimentales que sacrificaron su tiempo y su mente en beneficio de mi formación académica.

Por último, al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT) por otorgarme la beca número 350943/239021 que me concedió la libertad para buscar respuestas y nuevas incógnitas en los vastos campos de la psicología.

# ÍNDICE

RESUMEN .....	1
I. APRENDIZAJE ASOCIATIVO .....	2
CONDICIONES QUE POSIBILITAN EL APRENDIZAJE DE LA ASOCIACIÓN .....	2
<i>Contigüidad espaciotemporal</i> .....	2
<i>Grado de contingencia</i> .....	5
II. EFECTO DE REFORZAMIENTO PARCIAL EN CONDICIONAMIENTO PAVLOVIANO.....	9
ADQUISICIÓN.....	9
EXTINCIÓN .....	12
III. OCCASION SETTING: DISCRIMINACIÓN DE RASGO POSITIVO .....	15
PARALELISMOS ENTRE DISCRIMINACIÓN Y CONDICIONAMIENTO PAVLOVIANO.....	18
<i>Información</i> .....	18
<i>Condiciones de facilitación</i> .....	20
TRANSFERENCIA DE MODULACIÓN .....	21
IV. PRECONDICIONAMIENTO SENSORIAL.....	26
V. PROPÓSITO DEL TRABAJO .....	31
VII. SECCIÓN EXPERIMENTAL.....	33
EXPERIMENTO 1 .....	33
<i>MÉTODO</i> .....	33
<i>RESULTADOS</i> .....	36
<i>DISCUSIÓN</i> .....	43
VII. PROPUESTA EXPERIMENTAL .....	49
EXPERIMENTO 2 .....	49
<i>MÉTODO</i> .....	49
<i>RESULTADOS ESPERADOS:</i> .....	52

EXPERIMENTO 3 .....	53
<i>MÉTODO</i> .....	53
<i>RESULTADOS ESPERADOS</i> .....	56
EXPERIMENTO 4 .....	57
<i>MÉTODO</i> .....	57
<i>RESULTADOS ESPERADOS:</i> .....	59
REFERENCIAS .....	61

## **RESUMEN**

El presente trabajo tiene como objetivo principal reconocer las condiciones que permitan el desarrollo de una metodología conducente al estudio de transferencia de modulación por medio de preconditionamiento sensorial. Para lo cual se realizó un primer experimento en el que se evaluó el efecto de exponer a ratas a condiciones de reforzamiento parcial o continuo sobre el responder ante el estímulo de prueba en un procedimiento de preconditionamiento sensorial. Este experimento se realizó con la finalidad de establecer una base para avanzar en la identificación de las condiciones conducentes para el estudio de la transferencia de modulación empleando este mismo procedimiento. Los resultados muestran que la magnitud de la respuesta condicional, tanto en la fase de condicionamiento como en la de prueba, es dependiente del grado de contingencia que guarden entre sí el estímulo condicional y el incondicional. Así mismo, la dimensión sensorial a la que pertenecen los estímulos parece determinar la fuerza con la que se presenta la respuesta. Estos resultados son consistentes con los reportados en estudios tanto de reforzamiento parcial en condicionamiento pavloviano como de preconditionamiento sensorial, lo cual permitió establecer las condiciones metodológicas para el desarrollo del objetivo del presente trabajo.

**Palabras clave:** Transferencia de modulación, preconditionamiento sensorial, reforzamiento parcial, reforzamiento continuo,

## **I. APRENDIZAJE ASOCIATIVO**

Hablar de aprendizaje es hacer referencia 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 determinada relación, a esta forma de aprendizaje se le denomina asociativo ya que implica que el organismo aprende una asociación entre estímulos (Domjan, 2010).

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 apareamientos entre un estímulo neutro (estímulo condicional, EC) con otro estímulo que es biológicamente relevante para dicho organismo (estímulo incondicional, EI) el cual es capaz de evocar una respuesta específica (respuesta incondicional, RI); como consecuencia de este entrenamiento el primer estímulo, el EC, es capaz de evocar una respuesta de características similares a la RI, (la respuesta condicional, RC) (Mas & Pellón, 1987).

Así mismo, se ha señalado que el aprendizaje de una asociación entre estímulos únicamente puede llevarse a cabo bajo ciertas condiciones. Dichas condiciones implican la contigüidad espaciotemporal y el grado de contingencia que guardan entre si los estímulos.

### **CONDICIONES QUE POSIBILITAN EL APRENDIZAJE DE LA ASOCIACIÓN**

#### ***Contigüidad espaciotemporal***

Ya desde la época de los griegos (Aristóteles, traducción al castellano 1987), y posteriormente retomado por los empiristas ingleses (Hartley, 1749/1834; Hume, 1739/2005; Locke, 1690/2005), se ha considerado como condición necesaria para que dos eventos sean asociados el hecho de que ambos ocurran en contigüidad espaciotemporal.

Este mismo principio se ha empleado para explicar cómo es que se aprenden las asociaciones entre los estímulos en los procedimientos de condicionamiento pavloviano, debido a que se ha reportado que la fuerza con la que se presenta la RC depende de la separación espacial entre los puntos de ocurrencia de ambos estímulos, así como de las relaciones temporales que guarden entre sí (Domjan, 2010).

En relación a la contigüidad espacial se ha reportado que mientras mayor sea la distancia que separa a ambos estímulos, menor será la fuerza de la RC. Evidencia de lo anterior fue un estudio realizado por Testa (1975) quien entrenó a ratas a presionar una palanca para la obtención de alimento. Posteriormente los sujetos fueron expuestos a apareamientos entre una luz y una fuerte ráfaga de aire cuya intensidad fue suficiente como para que los sujetos dejaran de presionar la palanca. Tanto la luz como la ráfaga podían provenir del techo o del suelo de la cámara experimental. Testa reportó que aquellos sujetos expuestos a la condición en la que la luz y la ráfaga provenían de la misma posición, del techo o del suelo, el número de ensayos requeridos para que la luz disminuyera la ocurrencia de la respuesta de palanqueo fue menor en comparación de aquellos sujetos para quienes ambos estímulos provenían de localizaciones distintas.

Así mismo, Rescorla y Cunningham (1979), empleando un procedimiento de condicionamiento de segundo orden en palomas, reportaron resultados similares. En su estudio, las palomas fueron entrenadas a picar una tecla iluminada de color blanco para la obtención de alimento. Una vez que los sujetos presentaron estabilidad en su responder, esta respuesta fue suprimida por la administración de una descarga eléctrica la cual fue apareada con la iluminación de una tecla de color verde.

Posteriormente, los sujetos fueron expuestos a un procedimiento de condicionamiento de segundo orden que involucró apareamientos entre una cruz de color



negro con la tecla de color verde sin que se administrara la descarga eléctrica. Para un grupo de palomas la cruz y la luz verde ocurrieron en la misma tecla; mientras que para otro grupo la cruz ocurrió ya fuera en una tecla a la izquierda o derecha de comedero mientras que la luz verde ocurrió en la tecla contraria.

Rescorla y Cunningham (1979) reportaron que ante la presentación de la cruz negra hubo una menor cantidad de respuestas a la tecla blanca en el grupo expuesto a la condición en la cual la cruz y la luz verde ocurrieron en la misma tecla en comparación con el grupo para el cual ambos estímulos ocurrieron en teclas distintas. Tanto este estudio como el realizado por Testa (1975) mostraron evidencia de que la fuerza de la RC, y por tanto la fuerza de la asociación entre los estímulos, depende de que tan cerca o alejados ocurran uno de otro.

En relación a la contigüidad temporal, ya en los trabajos realizados por Pavlov (1927) se ha reportado que el presentar los eventos de estímulo en distintos arreglos temporales tiende a afectar el aprendizaje de la asociación, expresado éste en la magnitud de la RC.

En los trabajos de Pavlov se pueden distinguir de manera general dos tipos de relaciones temporales entre el EC y el EI: relaciones simultáneas y relaciones seriales. Las relaciones simultáneas son aquellas en las que el EC y el EI ocurren de manera sincrónica, es decir, ambos estímulos coexisten temporalmente; mientras que las relaciones seriales son aquellas en las cuales la ocurrencia de uno de los estímulos antecede en tiempo al otro; de tal manera que el EC antecede al EI y terminar ya sea al mismo tiempo que el EI o en cuanto éste inicia, o puede presentarse un intervalo de tiempo entre el término del EC y el inicio del EI, e incluso puede darse el caso de que el EI inicie antes que el EC.

Tanto los estudios de Pavlov, como los realizados por otros investigadores (ver Beecroft, 1966, para una revisión), han reportado que las condiciones idóneas para que un EC evoque la RC es que éste anteceda por corto tiempo a la ocurrencia del EI. Siendo que la presentación muy diferida entre el inicio del EC y el inicio del EI tiene como resultado una menor fuerza de la RC. Así mismo, ante las relaciones retroactivas, es decir aquellas en las cuales el EI antecede en tiempo al EC, no se presenta la RC.

Sin embargo, no en todos los casos la contigüidad entre ambos estímulos resulta en una condición suficiente para el desarrollo de la asociación debido a que bajo ciertos escenarios aún cuando el EC y el EI se presentan en proximidad, el EC no es capaz de evocar la RC como es el caso del procedimiento de bloqueo (Kamin, 1968); así mismo, existen condiciones en las cuales el EC es capaz de evocar la RC aún cuando hay una considerable separación temporal (que puede implicar también una separación espacial) entre la ocurrencia del EC y del EI, como por ejemplo el denominado condicionamiento aversivo al sabor (García, Ervin, & Koelling, 1966). Lo anterior sugiere que la contigüidad espaciotemporal de los estímulos puede ser una condición necesaria aunque no suficiente para el aprendizaje de una asociación entre estímulos.

### ***Grado de contingencia***

Por otra parte, un rasgo que caracteriza a la mayoría de los estudios en condicionamiento pavloviano es que los apareamientos entre los estímulos EC y EI son constantes, es decir, el EC no ocurre sin que el EI se presente, y así mismo el EI siempre es acompañado por el EC. Lo cual ha llevado a postular como condición necesaria para el aprendizaje de la asociación entre estímulos el grado de contingencia que guarden entre sí

ambos elementos (Rescorla, 1967), entendiendo por contingencia a la relación o covariación entre dos eventos.

Dado que ambos estímulos pueden o no presentarse juntos permite suponer que en los procedimientos de condicionamiento pavloviano se presentan cuatro tipos de ensayos, cada uno correspondiente a un tipo de relación que pueden guardar entre sí los estímulos: a) ensayos en los cuales el EC se presenta y también lo hace el EI (ensayos tipo EC-EI); b) ensayos en los cuales cuando se presenta el EC y no lo hace el EI (ensayos tipo EC-noEI); c) ensayos en los que en ausencia del EC se presenta el EI (ensayos tipo noEC-EI); y d) ensayos en los que el EC y el EI están ausentes (ensayos tipo noEC-noEI).

El grado de contingencia entre el EC y el EI se define en términos de la diferencia entre dos probabilidades: la probabilidad de que el EI ocurra en presencia del EC,  $p(\text{EI}/\text{EC})$ , y la probabilidad de que el EI ocurra en su ausencia  $p(\text{EI}/\text{noEC})$ . Cada probabilidad es calculada según la proporción del número de ensayos de cada tipo a los cuales los sujetos son expuestos en un procedimiento de condicionamiento. Es decir, el valor de  $p(\text{EI}/\text{EC})$  depende de la proporción de ensayos en los cuales se presenten relaciones de tipo EC-EI con relación al número de ensayos de tipo EC-noEI; mientras que el valor de  $p(\text{EI}/\text{noEC})$  depende de la proporción de ensayos en los cuales se presenten relaciones de tipo noEC-EI con relación al número de ensayos de tipo noEC-noEC.

De tal manera que en una situación en la cual el EI acompaña de manera constante al EC y nunca aparece solo implica que los estímulos guardan entre sí contingencia positiva (+1). Por el contrario, en una situación en la cual el EI se presenta siempre que el EC está ausente, y nunca son apareados, la contingencia que guardan entre sí los estímulos es negativa (-1). Así mismo, si el EI aparece con la misma frecuencia apareado con el EC que en su ausencia entonces la contingencia es cero. Por tanto durante el condicionamiento el

aprendizaje de la asociación entre los estímulos, así como la fuerza con la que se desarrolla, depende de que la probabilidad de ocurrencia del EI en presencia del EC sea mayor en contraste con la probabilidad de que ocurra en su ausencia (Rescorla, 1967).

Un estudio que ejemplifica lo anterior fue el realizado por Rescorla (1968) quien expuso a ratas a un procedimiento en el cual cada vez que los sujetos presionaban una palanca se retrasaba la aplicación de una descarga eléctrica. Una vez que los sujetos aprendieron a responder a la palanca para evitar la descarga se conformaron tres grupos que fueron expuestos a un procedimiento de condicionamiento en el cual una luz (EC) fue apareada con la descarga (EI), esto con el fin de que se presentara la respuesta de evitación hacia la luz. Para un grupo, la luz y la descarga eléctrica ocurrieron de manera aleatoria e independiente, es decir, existía la misma probabilidad de que se presentaran o no apareados; para un segundo grupo, la luz siempre fue acompañada por la descarga eléctrica; mientras que para el tercer grupo ambos estímulos nunca se presentaron juntos. Posteriormente se evaluó la magnitud de la respuesta de evitación hacia la luz.

Rescorla reportó que los sujetos del grupo expuesto a apareamientos constantes entre la luz y la descarga eléctrica presentaron con mayor frecuencia la respuesta de palanqueo en comparación con los sujetos de los otros dos grupos. Estos resultados son evidencia de que el aprendizaje de una asociación depende del grado de contingencia que guarden entre sí los estímulos.

Con el fin de dar explicación a cómo es que el grado de contingencia entre los estímulos afecta el aprendizaje de la RC en procedimientos de condicionamiento se ha propuesto que, bajo condiciones en las cuales hay contingencia positiva entre el EC y el EI, el EC actúa como predictor de la ocurrencia del EI. Esto significa que la RC evocada por el EC es una respuesta anticipatoria que prepara al organismo para recibir el EI. De tal manera

que únicamente cuando ambos estímulos se presentan juntos y de manera continua el EC puede informar de manera confiable de la ocurrencia del EI. Mientras que, cuando ambos estímulos ocurren de manera aislada, o cuando la probabilidad de que se presente uno es la misma en presencia o ausencia del otro, el EC no actuaría como buen predictor del EI y por tanto no se presentaría la RC (Rescorla & Wagner, 1972).

Por consiguiente, es posible reconocer como una condición necesaria para el establecimiento de una asociación entre estímulos al grado de contingencia que guarden entre sí ambos eventos, y por tanto asumir que cualquier cambio en la probabilidad en la ocurrencia de uno u otro tendría algún efecto sobre fuerza de la RC.

## **II. EFECTO DE REFORZAMIENTO PARCIAL EN CONDICIONAMIENTO PAVLOVIANO**

Un tipo de condición bajo la cual se observado dicho efecto es la que se denomina como *reforzamiento parcial en condicionamiento pavloviano*, en la cual los sujetos se encuentren expuestos tanto a ensayos del tipo EC-EI como ensayos del tipo EC-noEI, lo cual significa que el valor de  $p(EI/EC)$  es menor a 1.0.

El empleo del término *reforzamiento* en condicionamiento pavloviano difiere del uso que le da Skinner dentro del área de condicionamiento operante. Para Skinner (1938) *reforzamiento* hace referencia al incremento en la probabilidad de ocurrencia de una clase de respuesta. Por su parte, en condicionamiento pavloviano el término *reforzamiento* refiere al incremento en la fuerza de la asociación entre dos estímulos dada la presentación contingente y contigua del EI (también denominado reforzador) con el EC (Pavlov, 1927).

De tal manera que exponer a los sujetos a condiciones de reforzamiento parcial tendría como resultado que la fuerza de la asociación entre los estímulos fuera menor en comparación de aquellos sujetos expuestos a reforzamiento continuo (en el que el EC siempre es apareado con el EI).

Diversos estudios han reportado que el efecto de exponer a sujetos a reforzamiento parcial puede observarse en dos momentos: durante la adquisición de la asociación y durante una prueba en extinción.

### **ADQUISICIÓN**

Pavlov (1927) fue el primero en reportar de manera anecdótica el efecto de reforzamiento parcial durante la adquisición. Él expuso a un perro a distintos estímulos que fueron seguidos por comida. Un primer estímulo fue seguido de manera alternada con y sin

comida. Para un segundo estímulo la comida se entregó a cada tercera presentación del estímulo. Por último, un tercer estímulo fue seguido por comida cada cuatro presentaciones. Pavlov observó que cuanto mayor era el número de ocasiones en el que el estímulo no era reforzado menor era la magnitud de la respuesta (cantidad de saliva secretada) que presentaba el perro.

Sin embargo, uno de los primeros estudios que exploraron sistemáticamente el efecto de reforzamiento parcial fue el que llevó a cabo Humphreys (1939) quien comparó el número de ensayos en los cuales se presentó la RC de parpadeo entre dos grupos conformados por participantes humanos. Él expuso a los participantes a apareamientos entre un aumento en la intensidad de una luz (EC) con una ligera brisa sobre el ojo (EI). Ambos grupos podían ser expuestos de manera aleatoria a dos tipos de ensayos: ensayos en los cuales se apareó la luz con la brisa (ensayos reforzados), y ensayos en los cuales únicamente se presentó la luz (ensayos no reforzados).

Un grupo fue expuesto a reforzamiento continuo, es decir, únicamente se presentaron ensayos reforzados; mientras que un segundo grupo fue expuesto a reforzamiento parcial en el cual el 50% de los ensayos fueron reforzados. A diferencia de lo reportado por Pavlov, Humphreys observó que ambos grupos presentaron curvas de adquisición de la RC muy similares.

No obstante, estudios posteriores han reportado niveles de adquisición diferentes entre sujetos expuestos a procedimientos de reforzamiento parcial y continuo. El más representativo fue el realizado por Ross (1959) quien replicó el estudio de Humphreys pero atendiendo a que en este último estudio se consideraron como RC aquellas respuestas adaptativas del ojo ante los cambios en la luminosidad (Grant & Hake, 1951). Ross expuso a dos grupos de personas a apareamientos entre una luz y una brisa de aire sobre uno de sus

ojos con el fin de obtener como RC el parpadeo ante la luz. Un grupo fue expuesto a reforzamiento continuo, mientras el segundo grupo fue expuesto a reforzamiento parcial en el cual únicamente el 50% de los ensayos fueron reforzados. Descartando las respuestas adaptativas ante los cambios de luz, Ross reportó un mayor número de ensayos en los cuales se presentó la RC en el grupo expuesto a reforzamiento continuo en comparación con el grupo expuesto a reforzamiento parcial.

Así mismo el efecto de reforzamiento parcial durante la adquisición se ha reportado en estudios en los cuales se han empleado como sujetos experimentales animales no-humanos (e. g. perros, ratas, etc.).

Un ejemplo de estos estudios fue el realizado por Sadler (1968) en el cual se comparó la adquisición de la RC de salivar en perros empleando distintas probabilidades de reforzamiento (1.0, .75 y .5). Se expuso a distintos grupos de perros a apareamientos entre un sonido y alimento. Para cada grupo el apareamiento de los estímulos fue correlacionado con una determinada probabilidad de reforzamiento. Sadler reportó que la cantidad de saliva secretada por los perros ante el EC estuvo en función de su probabilidad de reforzamiento, es decir, cuanto mayor era la probabilidad de reforzamiento mayor fue la cantidad de saliva secretada.

Así mismo, Pearce, Redhead y Aydin (1997) evaluaron el efecto de reforzamiento parcial empleando un procedimiento de condicionamiento pavloviano apetitivo con ratas. Ellos expusieron a dos grupos de ratas a 16 sesiones de condicionamiento. Para un grupo (parcial) cada sesión consistió en 24 presentaciones de un sonido, la mitad de las cuales fueron reforzadas con alimento. Para un segundo grupo (continuo) todos los ensayos fueron reforzados con alimento.



Pearce, y cols. reportaron, al igual que los estudios anteriores, que conforme avanzaron las sesiones se presentó un aumento en la actividad de los sujetos dentro del comedero durante el sonido, siendo mayor la actividad para el grupo continuo en comparación con la presentada por el grupo parcial.

Por otro lado, también se ha explorado el efecto de reforzamiento parcial durante la adquisición empleando diseños intrasujeto. Tal es el caso de un estudio realizado por Rescorla (1999) en el cual expuso a tres grupos de palomas a apareamientos entre estímulos empleando como EC teclas iluminadas de distintos colores, cada una las cuales estuvo correlacionada con determinada probabilidad de entrega de alimento.

Para un grupo el estímulo A fue seguido por comida en cada ocasión (100%), mientras que el estímulo B fue seguido por comida sólo el 50% de las veces. Otro grupo recibió una manipulación similar, el estímulo A fue seguido por alimento en cada ocurrencia, mientras que el estímulo B fue reforzado únicamente el 25% de las ocasiones. Para un tercer grupo el estímulo A fue seguido de alimento el 75% en las que se presentó, mientras el estímulo B sólo lo fue el 25% de las veces.

Rescorla observó que la RC se estableció con mayor lentitud ante el elemento correlacionado con una menor probabilidad de reforzamiento, comparado con el elemento reforzado con una mayor probabilidad. Sin embargo, hacia el final del entrenamiento el responder ante ambos estímulos alcanzó niveles similares.

## **EXTINCIÓN**

Además del efecto de reforzamiento parcial observado durante adquisición, también se ha reportado que durante una prueba en extinción los sujetos expuestos a reforzamiento parcial presentan un decremento menor en la magnitud y frecuencia de la RC en

comparación con aquellos sujetos entrenados en un procedimiento de reforzamiento continuo.

Tal efecto fue observado en el estudio de Humphreys (1939) quien, aún cuando no observó diferencias en la adquisición de la RC entre los sujetos expuestos a procedimientos de reforzamiento parcial y reforzamiento continuo, observó que durante extinción los sujetos expuestos a reforzamiento parcial mantuvieron el responder por mayor número de ensayos que los sujetos en reforzamiento continuo. De igual manera, diversos estudios han reportado resultados similares (e. g., Fitzgerald, 1963; Hartman & Grant, 1960; Hilton, 1969).

En el estudio realizado por Pearce y cols. (1997), además de evaluar el efecto de reforzamiento parcial durante la adquisición, también se evaluó en una prueba en extinción. Una vez que los sujetos, en ambos grupos, adquirieron la RC fueron expuestos a dos sesiones en extinción durante las cuales cada presentación del sonido no fue acompañada por el alimento. Pearce y cols. observaron que la actividad de los sujetos en el grupo parcial se mantuvo por mayor número de ensayos en comparación a la actividad del grupo continuo que decreció rápidamente conforme avanzaron los ensayos.

Así mismo, en el estudio realizado por Rescorla (1999) se observó durante una fase de prueba que el responder ante ambos estímulos declinó conforme se presentaron los ensayos no reforzados, siendo el decremento menos pronunciado para el estímulo correlacionado con una menor probabilidad de reforzamiento.

Ambos efectos del reforzamiento parcial, tanto en adquisición como en extinción, se han explicado apelando a que la exposición a ensayos tanto reforzados (EC-EI) como no reforzados (EC-noEI) tienen como consecuencia que el EC presente propiedades tanto de

excitador (estímulo ante el que se presenta la RC), como propiedades de inhibidor (estímulo ante el que no se presenta la RC). Esto supone que los sujetos no sólo aprenden que un estímulo predice la ocurrencia del EI sino que también puede señalar que el EI no ocurrirá (Pearce & Hall, 1980).

De tal manera que se presenta una competencia entre ambas propiedades del EC. Por tanto, dicho estímulo no actúa como un buen predictor acerca de si ocurrirá o no el EI, es decir, la relación que guarda el EC con el EI es ambigua (Bouton, 1993), lo cual lleva a que se presente la disminución en la RC durante la adquisición y también su mantenimiento durante la extinción.

### III. OCCASION SETTING: DISCRIMINACIÓN DE RASGO POSITIVO

Reconociendo que el efecto de reforzamiento parcial, tanto en adquisición como en extinción, se debe a la ambigüedad en la relación que guarda el EC con el EI, sería posible establecer un estímulo como señal que proveyera información acerca de si el EC será o no reforzado. De modo que se formaría un tipo de discriminación en la cual la emisión de la RC ante el EC quedaría bajo el control de este estímulo al que podría denominarse como estímulo modulador (EM) (Holland, 1983; Holland, 1992). En la literatura anglosajona se ha acuñado el término *occasion setting* para referir al control que puede ejercer un estímulo (a la manera de *establecer la ocasión*) para modular el responder a un estímulo condicional parcialmente reforzado.

En este tipo de discriminación la función que desarrolla el EM está determinada por la relación que guarda con el EI. Con base en las relaciones EM–EI se pueden reconocer dos tipos de situaciones, una en la que el EM está relacionado de manera positiva con el EI y otra en la que el EM está relacionado de manera negativa con el EI. El primer caso representa la situación conocida como discriminación de rasgo positivo, mientras que la segunda se reconoce como discriminación de rasgo negativo. En ambos casos la presencia del EM distingue los ensayos en los que habrá o no habrá EI restando ambigüedad a la situación de reforzamiento parcial.

En la situación de discriminación de rasgo positivo se presentan dos tipos de ensayo, ensayos en los cuales el EM acompaña al EC y el EI es presentado (XA+), y ensayos en los que el EC no es acompañado por el EM ni seguido por el EI (A–). Por otro lado, en la situación de discriminación de rasgo negativo se presentan de igual forma dos tipos de ensayo, ensayos en los cuales el EM acompaña al EC pero el EI no es presentado

(XA-), y ensayos en los que el EC no es acompañado por el EM pero si es seguido por el EI (A+) (Holland, 1992; Bouton & Nelson, 1998). El resultado en ambos casos es que la probabilidad de la ocurrencia de la RC es significativamente mayor en los ensayos positivos que en los negativos.

Se han postulado diversas teorías para dar explicación de cómo los EM controlan el responder. Algunas de estas teorías apelan a procesos asociativos ya conocidos. Por ejemplo, algunos autores han propuesto que ante una discriminación de rasgo positivo los organismos responden a un estímulo compuesto conformado por el EM y el EC, el cual es asociado de manera directa con el EI (Rescorla, 1972; Pearce, 1987). Otra posibilidad implica que durante la discriminación se forma una asociación directa entre el EM y el EI debido a que el EM predice de manera más confiable la ocurrencia del EI, mientras que el EC, que no es buen predictor, simplemente libera una respuesta condicional al EM y la almacena en una memoria transitoria, el EC por tanto no es asociado con el EI (Konorki, 1967).

Sin embargo, Ross y Holland (1981) han señalado que los EM y los EC desempeñan diferentes funciones. Ellos expusieron a distintos grupos de ratas a un procedimiento de discriminación de rasgo positivo, en el cual la ocurrencia del estímulo programado para fungir como EM (una luz) y del estímulo programado para fungir como EC (un sonido) podía ser simultánea, iniciando y terminando al mismo tiempo, o serial, ya fuera que el término del EM marcaba el inicio del EC o que entre el final del EM y el inicio del EC hubiera un intervalo sin estímulos.

Ross y Holland evaluaron la función que podía desempeñar cada estímulo observando la morfología de la respuesta condicional, debido a que se ha reportado que la forma de la respuesta condicional es determinada no sólo por el EI sino también por la

naturaleza del EC (e. g. Cabrera & Vila, 1986; Jenkins & Moore, 1973). Por ejemplo, en procedimientos de condicionamiento apetitivo cuando se emplean señales visuales como EC las ratas tienden a alzarse sobre las patas traseras al inicio del estímulo y mantenerse quietas con sus cabezas en dirección al punto donde se presentará el EI; mientras que ante señales auditivas se exhibe una reacción de sobresalto al inicio del estímulo, seguido por movimientos rápidos de la cabeza en dirección a EI. Dichas conductas ocurren como consecuencia de la contingencia EC-EI (Holland, 1977).

Ross y Holland reportaron que los sujetos expuestos a un procedimiento simultáneo no presentaron responder discriminado debido a que mostraron respuestas típicas a la modalidad sensorial del estímulo programado para actuar como EM, es decir, este estímulo adquirió la capacidad de evocar la RC; mientras que los sujetos expuestos a discriminaciones seriales presentaron respuestas típicas a la modalidad sensorial del EC y dichas respuestas se presentaron únicamente cuando el EC fue antecedido por el EM. Por lo cual, concluyeron que la función que desempeña el EM es la de ejercer un control sobre la ocurrencia de la RC que es evocada por el EC, y que el desarrollo de dicha función depende de que los estímulos EM y EC guarden entre sí determinado arreglo o relación temporal.

Estos resultados son inesperados dentro del marco teórico en el que se ha explicado las asociaciones entre estímulos, siendo que la función que puede desempeñar un estímulo debido a su asociación con el EI es la de evocar la respuesta condicional. Por lo cual, Holland (1983) propuso que los EM actúan de una manera jerárquica controlando la expresión de la asociación específica EC-EI involucrada en el entrenamiento de discriminación.

Siguiendo esta idea, Bonardi (1988, 1998) ha propuesto que el aprendizaje de la discriminación entre ensayos reforzados y no reforzados podría tener una base asociativa.

Por lo general las asociaciones entre estímulos se forman entre eventos “simples”, tales como luces, tonos, comida, etc.; sin embargo, es posible que este tipo de eventos puedan formar eventos complejos. De tal manera que en un procedimiento de discriminación los sujetos podrían percibir la asociación EC-EI como un evento complejo el cual puede entrar en asociación con el EM, de manera idéntica como lo hacen los eventos simples. Por tanto, las propiedades del EM surgirían debido a que éste estaría asociado con el evento complejo EC-EI, y esta asociación permitiría al EM anticipar la ocurrencia de la asociación EC-EI.

## **PARALELISMOS ENTRE DISCRIMINACIÓN Y CONDICIONAMIENTO PAVLOVIANO**

### ***Información***

Si la función moduladora de un EM es producto de su asociación con el evento complejo EC-EI entonces el EM debería ser un buen predictor de la ocurrencia de la asociación EC-EI, de la misma manera como el EC predice la ocurrencia del EI en los procedimientos de condicionamiento pavloviano dado su grado de contingencia.

Una forma de conocer el valor predictivo de un estímulo es empleando un entrenamiento de bloqueo. El entrenamiento de bloqueo implica que en un primer momento en los sujetos aprendan la asociación entre un  $EC_1$  con un EI. Una vez establecida la asociación entre ambos estímulos, el  $EC_1$  es presentado en compuesto con un  $EC_2$  siendo este estímulo compuesto apareado con el mismo EI. Al probar la capacidad del  $EC_2$  para evocar la RC se observa que no lo hace. Este efecto se ha explicado atendiendo a que el  $EC_1$  se ha vuelto un buen predictor de la ocurrencia de EI lo cual lleva a que no se establezca una asociación entre el  $EC_2$  con el EI (Kamin, 1968). Por tanto, si la formación de un EM es el resultado de un proceso asociativo debería presentarse este mismo efecto.

Para examinar esta posibilidad Bonardi (1991) expuso a un grupo de ratas a un procedimiento de discriminación de rasgo positivo empleando como EM un sonido de clic y como EC ruido blanco ( $X \rightarrow A+ / A-$ ). Una vez que los sujetos aprendieron la discriminación, recibieron una segunda fase de entrenamiento, que consistió en la exposición a dos discriminaciones, una de ellas idéntica a la empleada durante la fase anterior con la diferencia de que el ruido blanco fue seguido por el EI en presencia de un compuesto simultáneo conformado por el sonido de clic y el apagado de una luz ( $XZ \rightarrow A+ / A-$ ); mientras que en la segunda discriminación se empleó como EC una luz intermitente que fue seguida por el EI únicamente en presencia del compuesto simultáneo formado por un tono y el apagado de la luz ( $YZ \rightarrow B+ / B-$ ). Durante la fase de prueba en extinción se examinó el efecto de la presentación del apagado de la luz sobre el responder ante el ruido blanco y la luz intermitente (ver tabla 1).

**Diseño del experimento realizado por Bonardi (1991)**

Fase 1	Fase 2	Prueba
X-A+ / A-	XZ-A+ / A- YZ-B+ / B-	Z-A / A Z-B / B

Tabla 1. Representación gráfica del experimento de Bonardi (1991). X y Y fueron presentaciones de un clic y un tono; Z fue el apagado de la luz general. A y B fueron un ruido blanco y una luz intermitente.

Bonardi reportó que durante la Fase de prueba se presentaron pocas respuestas ante el ruido blanco y la luz intermitente cuando estos se presentaron solos, mientras que en compañía del apagado de la luz aumentó el responder ante ambos estímulos siendo mayor para la luz intermitente que para el ruido blanco. Estos resultados permiten concluir que el EM anticipa la ocurrencia de la asociación EC-EI, de la misma manera que un EC anticipa



la ocurrencia del EI. Estos resultados se han tomado como evidencia de que este fenómeno de discriminación es de carácter asociativo.

Además del efecto de bloqueo también han sido reportados en el área de *occasion setting* otros fenómenos asociativos tales como: extinción (Rescorla, 1986); codificación temporal (Holland, Hamlin, & Parsons, 1997); ensombrecimiento (Gunther, Cole & Miller, 1998); inhibición latente (Oberling, Gunther & Miller, 1999); irrelevancia aprendida (Oberling, Gunther & Miller, 1999); sumación (Morrell & Holland, 1993); y el empleo del contexto como modulador (Swartzentruber, 1991).

### ***Condiciones de facilitación***

Como se ha mencionado, si el aprendizaje de la discriminación entre ensayos reforzados y no reforzados es producto de la asociación entre un estímulo simple con un evento complejo entonces las condiciones que se han reportado como facilitadoras en condicionamiento pavloviano (Gomerzano & Moore, 1976; Mackintosh, 1974; Pavlov, 1927) deberían actuar de manera similar en el desarrollo de una discriminación.

En el ámbito de las relaciones temporales se ha reconocido que el empleo de distintos arreglos entre el EM y el EC tiene como consecuencia que los organismos respondan al EM o al EC.

Como se señaló con anterioridad, el estudio realizado por Ross y Holland (1981) demostró que la presentación simultánea del EM y el EC no favoreció el aprendizaje de discriminación entre los ensayos positivos y negativos; mientras que la presentación seriada, en la cual la ocurrencia del EM antecede a la del EC, si favoreció el aprendizaje de la relación del EM-[EC-EI] y por tanto los organismos discriminaron entre los ensayos positivos y negativos. Estos resultados son similares a los generalmente reportados en

estudios de condicionamiento pavloviano en los cuales la presentación simultanea del EC y el EI tiene como efecto que se presente la RC con menor fuerza en comparación a los procedimientos seriales (Beecroft, 1966).

Otros factores que se han reportado como facilitadores para el aprendizaje de una discriminación han sido: emplear como EC un estímulo de mayor intensidad a la del EM (Holland, 1989a Experimento 1); así como exponer a los sujetos a un entrenamiento previo en condicionamiento pavloviano ya sea al EM como al EC (Holland, 1989b; Rescorla, 1991); y que el EM y el EC sean de dimensiones sensoriales distintas (Holland, 1989c).

#### **TRANSFERENCIA DE MODULACIÓN**

Si se reconoce que aprendizaje de una discriminación es producto de la asociación entre el EM y la asociación EC-EI entonces el control que ejerce el EM sobre la ocurrencia de la RC debería ser específico a dicha asociación, es decir, no se presentaría control ante asociaciones EC-EI distintas a las entrenadas. Diversos estudios han confirmado este supuesto (e. g., Holland, 1986; Holland, 1989b).

Sin embargo se ha reportado que un EM puede ejercer control sobre la ocurrencia de la RC de una asociación EC-EI distinta si ésta ha participado también en un procedimiento de discriminación. Aunque para ésta asociación el control que ejerce el EM es de menor fuerza en comparación con la ejercida sobre su propia relación EC-EI (Bouton, 2007; Holland, 1989c; Lamarre & Holland, 1987).

Un estudio que da ejemplo de la especificidad de los EM a una determinada relación EC-EI fue el realizado por Bonardi y Ward-Robinson (2001) quienes entrenaron a palomas en cuatro discriminaciones de rasgo positivo seriales (ver tabla 2). Como EM se emplearon un sonido de clic (X) y el apagado de la luz general en la caja experimental (Y); mientras

que como EC se emplearon una luz verde (A) y un entramado de líneas verticales y horizontales (B). La tarea consistió en que la presentación de X señalaba que A sería reforzado con semillas de color naranja y B sería reforzado con semillas color blanco; mientras que la presentación de Y señalaba el arreglo contrario, B sería reforzado con semillas naranja y A con semillas blancas. Tanto la ocurrencia de A como la de B sin ser acompañados por X y Y no fueron reforzados.

En una segunda fase los sujetos fueron expuestos a un procedimiento de bloqueo en el cual recibieron dos tipos de ensayos, ensayos tipo I y ensayos tipos II. Los ensayos tipo I fueron idénticos a los empleados durante la fase anterior, excepto de que un estímulo en forma de diamante (*D*) fue insertado al término de A ó B. Por su parte los ensayos tipo II fueron idénticos a los tipo I excepto que, primero, una luz color púrpura (*P*) reemplazó a S; y segundo, los reforzadores fueron intercambiados, es decir, si durante la primera fase los sujetos recibieron semillas naranjas, en estos ensayos recibieron semillas blancas, y viceversa. Durante esta fase se evaluó la frecuencia de respuesta durante los estímulos novedosos, el púrpura y el diamante.

**Diseño del experimento realizado por Bonardi y Ward-Robinson (2001)**

		Fase2	
		Ensayos tipo I	Ensayos tipo II
X[A-naranja]	A-	X[AD-naranja]	X[AP-blanco]
X[B-blanco]	B-	X[BD-blanco]	X[BP-naranja]
Y[A-blanco]	A-	Y[AD-blanco]	Y[AP-naranja]
Y[B-naranja]	B-	Y[BD-naranja]	Y[BP-blanco]

Tabla 2. Representación gráfica del experimento de Bonardi y Ward-Robinson (2001). X y Y fueron presentaciones de un clic y el apagado de la luz general. A y B fueron una luz de color verde y un entramado de líneas verticales y horizontales. D y P fueron un diamante y una luz color púrpura.

Bonardi y Ward-Robinson (2001) reportaron que la RC se presentó con mayor frecuencia ante *P* en los ensayos tipo II en comparación con la registrada durante *D* en los ensayos tipo I. Estos resultados fueron interpretados como evidencia de que los EM señalan de manera específica una asociación EC-EI.

Por otro lado, un estudio que ejemplifica la generalización de la función moduladora de un EM a una relación EC-EI empleada en un procedimiento de discriminación fue el realizado por Bonardi y Hall (1994) quienes entrenaron a ratas en dos discriminaciones de rasgo positivo de manera concurrente (ver tabla 3). Para una discriminación se empleó como EM una luz y como EC se empleó un tono ( $X \rightarrow A+ / A-$ ); mientras que para la segunda discriminación el EM fue el apagado de la luz en la cámara experimental y como EC se empleó un sonido de clic ( $Y \rightarrow B+ / B-$ ). Así mismo, los sujetos recibieron ensayos en los que se presentó un ruido blanco el cual nunca fue acompañado por X o Y, pero fue seguido de manera consistente por el reforzador (C+).

En una segunda fase se presentaron las mismas condiciones que la anterior, excepto que el estímulo C no fue seguido por el reforzador (C-). Durante la Fase de prueba, se evaluó el grado en que el tono actuó como modulador de la RC ante el sonido de clic y el ruido blanco.

**Diseño del experimento realizado por Bonardi y Hall (1994)**

Fase1		Fase2		Prueba	
X→A+	A-	X→A+	A-	X→B-	B-
Y→B+	B-	Y→B+	B-	X→C-	C-
	C+		C-		

Tabla 3. Representación gráfica del experimento de Bonardi y Hall (1994). X y Y fueron presentaciones de una luz y el apagado de la luz general. A y B fueron un tono y un clic. C fue un ruido blanco.

Bonardi y Hall reportaron una baja frecuencia de respuesta ante el clic y el ruido blanco cuando estos fueron presentados de manera aislada, es decir, sin ser acompañados por el tono. Sin embargo cuando el tono acompañó a ambos estímulos se observó un aumento considerable en el responder únicamente ante el sonido de clic.

Estos resultados fueron explicados apelando a un efecto de generalización entre los eventos EC-EI involucrados en las distintas discriminaciones, dicha generalización no se debió exclusivamente a las propiedades físicas de los eventos sino a que estos sino a que compartieron una historia de entrenamiento similar (Honey & Hall, 1989).

El fenómeno 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, denominados 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  $b$ , por ejemplo), mientras que otros son comunes a ambos ( $x$ ). Por lo cual, si B evoca la RC debido a su asociación con un EI, entonces A sería capaz de evocar la RC debido a que el elemento  $x$ , común en ambos estímulos, se habría asociado con el EI (Rescorla, 1976).

De modo similar los organismos pueden responder a estímulos físicamente distintos como si estos fueran similares si ambos estímulos han sido empleados en una misma forma de entrenamiento, a esto se le conoce como *equivalencia adquirida* (Hall, 1996; 2001). 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 es necesariamente una propiedad física que compartan sino una propiedad adquirida producto del tipo de entrenamiento del que fueron objeto, lo cual los haría similares en términos del control que ejercen sobre el responder de los organismos.

De tal manera que, la transferencia de la función que ejerce el EM sería debida a que ambas asociaciones EC-EI, vistas como eventos complejos, serían tomadas por el organismo como equivalentes debido a que formaron parte de un entrenamiento similar.

#### **IV. PRECONDICIONAMIENTO SENSORIAL**

No obstante, también se ha reportado en condicionamiento pavloviano que un estímulo puede adquirir la capacidad de evocar 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 consiste en exponer a los sujetos, en una primera fase, a apareamientos entre dos estímulos neutros (A-B). En una segunda fase, uno de los estímulos (B) es apareado con un EI en un procedimiento de condicionamiento pavloviano simple estableciéndose B como EC. Por último, en una fase de prueba, se presenta el estímulo no emparejado con el EI (A) y se evalúa su capacidad para evocar la RC. El resultado de este procedimiento es que el estímulo no emparejado de manera directa con el EI será capaz de evocar la RC. Este fenómeno fue estudiado primero en 1932 por Podkopaev en el laboratorio de Pavlov (Kimmel, 1977) pero mencionado por vez primera por Brogden en 1939.

El estudio de Brogden consistió en exponer a un grupo de perros a 200 ensayos de un compuesto simultáneo del sonido de una campana y una luz (AB), posterior a esta fase los sujetos recibieron apareamientos entre 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. Para un grupo control únicamente se presentaron ensayos en los cuales uno de los estímulos (sonido o luz) fue apareado con la descarga eléctrica. Los ensayos de prueba consistieron en la presentación del estímulo no apareado con la descarga. Brogden reportó

que para el grupo pre-expuesto al compuesto sonido-luz se presentó un mayor de ensayos con respuesta durante la fase de prueba que en el grupo control. Cuando controles apropiados fueron incluidos en otros estudios en preconditionamiento sensorial este procedimiento probó evidencia de la solidez de su efecto (Seidel, 1959; Razran, 1971; Rizley & Rescorla, 1972).

La ocurrencia de la RC ante el estímulo no apareado con el EI de manera directa, es un resultado extraño dentro de la teoría del condicionamiento ya que se ha planteado que únicamente un estímulo adquiere la capacidad de evocar la RC debido a la contingencia positiva y a la contigüidad espaciotemporal que guarda específicamente con el EI.

Sin embargo, este resultado puede ser explicado en términos de una cadena asociativa. Esto implica asumir que durante la Fase 1 del entrenamiento el organismo asocia el estímulo A con el estímulo B ( $A \rightarrow B$ ); durante la Fase 2, por medio de un procedimiento de condicionamiento, el estímulo B es asociado con el EI ( $B \rightarrow EI$ ). Entonces, durante la Fase de prueba, A es capaz de evocar la RC por medio de la cadena  $A \rightarrow B \rightarrow EI$  debido a que A entraría en asociación con el EI debido al papel que juega B como eslabón entre A y el EI (Casalta, 1980; Hall, 1996; Miller & Escobar, 2002).

Esta posibilidad explicativa es respaldada por el hecho de que se han reconocido que muchas de las condiciones reportadas como facilitadoras para el aprendizaje de una asociación en condicionamiento clásico tienen un efecto similar en preconditionamiento sensorial. Lo cual ha llevado a concluir que las mismas condiciones que permiten una asociación operan en ambos casos.

Tal es el caso del grado de contingencia positiva entre los estímulos neutros durante la Fase 1. Esto se ejemplifica en un estudio realizado por Tail, Simon y Suboski (1971) quienes evaluaron el efecto de exponer a grupos ratas a distintos valores de la contingencia



entre estímulos neutros. Dichos valores fueron de 1.0, 0.5 y 0.25. Durante la Fase 1, una luz (A) podía o no ser seguida por un tono (B) de acuerdo al valor de la contingencia que operaba para un grupo experimental, es decir, se presentaban ensayos tipo A-B ó ensayos tipo A-noB. En Fase 2 el tono fue apareado con una descarga eléctrica (B+). Durante la Fase de prueba se evaluó el grado en que ante la luz los sujetos dejaban de ingerir agua. Ellos reportaron que los sujetos en el grupo correlacionado con la mayor probabilidad de apareamientos entre estímulos neutros durante la Fase 1 presentaron menor ingesta de agua durante la luz en comparación con los otros grupos.

Así mismo se ha reportado que el número de ensayos de apareamiento entre estímulos neutros durante Fase 1 determina el grado en que el estímulo no apareado explícitamente con el EI evocará la RC. Tal es el caso de un estudio realizado por Prewitt (1967) quien expuso a grupos de ratas, privadas de agua, a distinto número de ensayos de apareamiento entre una luz y un tono (A-B). Los valores empleados fueron 0, 1, 4, 16 ó 64. Durante la Fase 2 el tono fue emparejado 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 en Fase 1 consumieron menos agua ante la luz que los sujetos expuestos a menor número de ensayos.

Por otro lado se ha reportado que las condiciones de contigüidad entre los estímulos neutros en Fase 1 afecta la magnitud en la que se presenta la RC. En un estudio realizado por Rescorla (1980, Experimento 1) se comparó el efecto de presentar los estímulos neutros de manera simultánea y serial. Ratas recibieron durante la Fase 1 una secuencia de estímulos del tipo  $AB \rightarrow C$ , en la cual la ocurrencia de una luz (A) fue simultánea a la presentación de un tono (B) pero serial con la presentación de un ruido (C). Durante la Fase

2 se formaron dos grupos uno de los cuales se expuso a un procedimiento de condicionamiento a B y el otro a C. Durante la Fase de prueba se evaluó la magnitud de la RC durante A. Rescorla reportó que el grupo expuesto a condicionamiento al estímulo B presentó una mayor respuesta ante A en comparación del grupo expuesto a condicionamiento a C. Lo anterior sugiere que el empleo de procedimientos que implican apareamientos simultáneos entre los estímulos neutros (AB) son más efectivos para observar el efecto de preconditionamiento sensorial en comparación con procedimientos seriales (A→B).

Aún cuando los resultados de Rescorla (1980) señalan que el efecto de este tipo de entrenamiento es más robusto cuando se emplean arreglos simultáneos que seriales, se ha demostrado que la magnitud de la RC en procedimientos seriales depende de cuál de los estímulos presentados durante Fase 1 será apareado con el EI durante la Fase 2.

Tal es el caso de 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 Fase 1. Para un grupo se entrenó una relación en la cual un tono fue seguido por una luz (A→B), mientras que para un segundo grupo la relación fue la inversa (B→A). En la Fase 2 para cada grupo se apareó la luz con una descarga eléctrica (B+). De tal manera que en la Fase de prueba se evaluó el grado de ingesta de agua ante el tono. Tait y cols. reportaron que durante la Fase de prueba se presentó una menor ingesta de agua ante el tono en el grupo expuesto al arreglo A→B en comparación con el grupo expuesto a la secuencia B→A.

El estudio del efecto de exponer a organismos a procedimientos de preconditionamiento sensorial no se ha restringido únicamente al empleo de EI de carácter aversivo, también se ha reportado este efecto empleado estímulos de carácter apetitivo.

Ejemplo de estos fue un estudio realizado por Rescorla (1981, Experimento 1) quien expuso a palomas, en una primera fase, a dos compuestos de estímulos los cuales estuvieron conformados por un color y una línea en determinada inclinación (Azul-Línea izquierda, Amarillo-Línea derecha) de manera simultánea. Durante una segunda fase únicamente las líneas fueron presentadas apareándose sólo una de ellas con alimento, resultando en el responder picando aquella línea que fue seguida por el alimento. Finalmente, se evaluó el responder a cada uno de los colores.

Rescorla reportó una mayor cantidad de respuestas de picoteo ante el color que fue apareado con la línea que estuvo asociada con el alimento durante la Fase 2 en comparación con el color que estuvo apareado con la otra línea.

A partir de los resultados reportados en los estudios anteriores se concluye que un estímulo que no ha sido apareado con el EI puede evocar la RC no sólo por la semejanza física que guarde con el EC, ni porque ambos estímulos hayan sido empleados en un entrenamiento similar, sino también por procedimientos que implican una cadena de asociaciones.

## V. PROPÓSITO DEL TRABAJO

Dado que en los procedimientos de acondicionamiento sensorial un estímulo puede evocar la RC por medio de una cadena asociativa, es posible que este mismo efecto pudiera presentarse también en los entrenamientos en discriminación.

Considerando la hipótesis de Bonardi (1988, 1998) que señalan que el aprendizaje de una discriminación implica la asociación entre el EM con un evento complejo conformado a su vez por una asociación EC-EI, se podría esperar que un estímulo que no ha sido parte de la discriminación adquiriera las propiedades del EC por medio del procedimiento de acondicionamiento sensorial.

Este procedimiento implicaría el aprendizaje de la asociación entre dos estímulos neutros en una primera fase, posteriormente uno de los estímulos sería empleado como EC en un entrenamiento de discriminación. Una vez aprendida la discriminación se probaría si el otro estímulo es capaz de evocar la RC y si también esta respuesta es objeto de modulación.

Sin embargo, la misma hipótesis asociativa propuesta por Bonardi implica que el EM debería ser específico al evento EC-EI con el cual es apareado y por tanto únicamente ejercería control sobre la ocurrencia de la RC que se presenta en dicha relación EC-EI. Por lo tanto, aún cuando un estímulo adquiriera por medio de acondicionamiento sensorial la capacidad de evocar la RC la ocurrencia de ésta no quedaría bajo el control del EM.

No obstante, como se señaló con anterioridad, se han reportado estudios en los cuales un EM llega a ejercer control sobre la ocurrencia de la RC en una asociación EC-EI distinta a la cual el EM fue apareado (e. g., Bonardi & Hall, 1994). Tales estudios en *transferencia de modulación* se han caracterizado en que la asociación EC-EI a la cual el

EM transfiere su control ha sido parte de un procedimiento de discriminación. Lo que ha llevado a explicar estos resultados apelando a un efecto de *equivalencia adquirida* en el cual ambos eventos EC-EI son tomados como equivalentes por los sujetos debido a que han compartido una misma historia de entrenamiento (Honey & Hall, 1989).

Reconociendo la existencia del efecto de transferencia de modulación puede considerarse que este mismo efecto también podría observarse empleando el procedimiento de precondicionamiento sensorial. Por lo cual durante la fase de prueba el estímulo apareado de manera indirecta con el EI evocaría la RC, y así mismo esta respuesta sería objeto de modulación. De tal manera que la transferencia de modulación no sería observada únicamente por medio de procedimientos que impliquen el desarrollo de equivalencia adquirida.

Por lo cual el presente proyecto tiene como objetivo principal reconocer las condiciones que permitan el desarrollo de una metodología conducente al estudio de transferencia de modulación por medio de precondicionamiento sensorial.

Para ello se realizó un primer experimento que tuvo como objetivo reconocer las condiciones que permiten identificar el fenómeno de precondicionamiento sensorial. Por lo cual se comparó la ejecución de los sujetos cuando estos fueron expuestos a condiciones de reforzamiento continuo o parcial, esto debido a que se ha señalado que el fenómeno de *occasion setting* es relativo a la discriminación entre ensayos reforzados y no reforzados (Bouton & Nelson, 1998).

## **VII. SECCIÓN EXPERIMENTAL**

### **EXPERIMENTO 1**

El presente experimento tuvo como objetivo reconocer las condiciones necesarias para la identificación del fenómeno de preconditionamiento sensorial comparando el efecto de exponer a sujetos a condiciones de reforzamiento continuo o parcial. Con base en los estudios reportados por Sadler (1968), Pearce y cols. (1997) y Rescorla (1999) relativos al efecto de reforzamiento parcial en adquisición se esperaba que aquellos sujetos expuestos a reforzamiento parcial la fuerza de la RC sea menor tanto en la fase de condicionamiento como en la de prueba, en comparación con los sujetos expuestos a reforzamiento continuo.

### ***MÉTODO***

#### ***Sujetos:***

Se emplearon 16 ratas hembras de la cepa Wistar ingenuas experimentalmente de entre 4 y 5 meses de edad al inicio del experimento, mantenidas en un régimen de privación de agua por un periodo de 23.5 horas al día. Todas las ratas fueron alojadas individualmente en cajas-habitación en las cuales tuvieron acceso libre al alimento. Los sujetos se mantuvieron en un ciclo luz/oscuridad de 16/8 horas.

#### ***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 el panel operativo. Cada dispensador de agua estuvo equipado 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 derecha del dispensador de agua se encontró una tecla translúcida de 2.5cm de diámetro que podía iluminar en las tonalidades rojo y verde, mientras que a su izquierda otra tecla que se iluminó de color blanco. En la parte superior de la pared opuesta al panel operativo se encontró una bombilla de luz blanca que podía iluminar con una intensidad de 5W y a su lado derecho se encontró una bocina que produjo un sonido con una frecuencia de 20KHz. Como EI se utilizó una gota de agua de 0.01cc que se presentó por medio de la activación del dispensador de agua. Cada cámara experimental se colocó 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 realizó 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 60 gotas de agua a través de la activación del dispensador de agua. Cada entrega de agua tuvo una duración de 3s y su ocurrencia estuvo programada por medio de un programa TV60s.

*Fase 1: Apareamiento entre estímulos neutros.* Posterior a la sesión de entrenamiento todos los sujetos fueron expuestos a apareamientos seriales entre dos estímulos neutros ( $A \rightarrow B$ ). Para la mitad de los sujetos cada ensayo consistió en la presentación de una luz blanca intermitente (2/seg) con una duración de 5s, al término de la cual dio inicio un sonido continuo que tuvo una duración de 5s; mientras que para el resto

de los sujetos las condiciones fueron contrabalanceadas, es decir, se presentó en primer lugar el sonido y al finalizar éste inició la luz, esto con el fin de contar con un control sobre las dimensiones de estímulo empleadas. Los sujetos en ambos grupos permanecieron bajo estas condiciones durante 20 sesiones cada una de las cuales constó de 16 ensayos.

*Fase 2: Condicionamiento.* Durante esta fase se conformaron dos grupos de 8 sujetos cada uno. Un grupo fue expuesto a condiciones de reforzamiento continuo (Grupo Continuo) para el cual los ensayos consistieron en la presentación del EC por 5s a cuyo término siempre se hizo entrega de una gota de agua por 3s (B+).

Mientras que los sujetos del segundo grupo (Grupo Parcial) fueron expuestos a un procedimiento de reforzamiento parcial que consistió en la presentación de manera aleatoria dos tipos de ensayo: ensayos positivos y ensayos negativos. Los ensayos positivos se caracterizaron por la presentación del EC por 5s a cuyo término se hizo entrega de una gota de agua por 3s; mientras que los ensayos negativos se caracterizaron por que únicamente se presentó el EC por 5s (B+ / B-).

En ambos grupos, aquellos sujetos que fueron expuestos durante la fase anterior a la condición luz-sonido se empleó el sonido como EC, mientras que para los sujetos expuestos a la condición inversa se empleó la luz como EC.

Los sujetos del Grupo Continuo recibieron 16 presentaciones por sesión del EC el cual siempre fue apareado con agua y se mantuvieron en estas condiciones durante 20 sesiones; mientras que los sujetos en el Grupo Parcial fueron expuestos durante las primeras cuatro sesiones a 8 ensayos positivos y 8 ensayos negativos, mientras que durante las últimas 16 sesiones recibieron 4 ensayos positivos y 12 negativos.

*Fase de prueba.* Una vez concluida la fase anterior todos los sujetos fueron expuestos a una Fase de Prueba en extinción que constó de cuatro sesiones de 16 ensayos



cada una. Para ambos grupos los ensayos consistieron en la presentación del estímulo que fue apareado durante la Fase 1 con el que durante la Fase 2 se constituyó como EC.

En cada una de las fases y para ambos grupos se empleó un intervalo entre ensayos con una duración media de 180s.

***Diseño:***

<b>Grupo</b>	<b>Fase 1</b>	<b>Fase 2</b>	<b>Fase de prueba</b>
Continuo	A → B	B+	A-
Parcial	A → B	B+ / B-	A-

Tabla 4. Diseño experimental. A y B fueron una luz intermitente y un sonido continuo que tuvieron una duración de 5s, los estímulos fueron contrabalanceados. Como EI se empleó una gota de agua de 0.01cc que tuvo una duración de 3s.

***RESULTADOS***

Como medidas que permitieran reconocer la fuerza de la RC se emplearon: 1) número de respuestas por ensayo, y 2) porcentaje de ensayos en los que al menos ocurrió en una ocasión la respuesta (Gottlieb, 2005).

Dado que se presentaron algunas diferencias en la ejecución de los sujetos ante el sonido y la luz, los resultados se presentan atendiendo a la modalidad estimulativa empleada. En la Figura 1 se presenta el número de respuestas por ensayo promedio de las últimas cuatro sesiones de la Fase 1 y la Fase 2 para cada uno de los grupos. La gráfica de la izquierda corresponde a los datos de los sujetos en los que se utilizó el sonido como EC, mientras que en la gráfica de la derecha se presentan los datos que corresponden a los sujetos en los que utilizó la luz como EC.

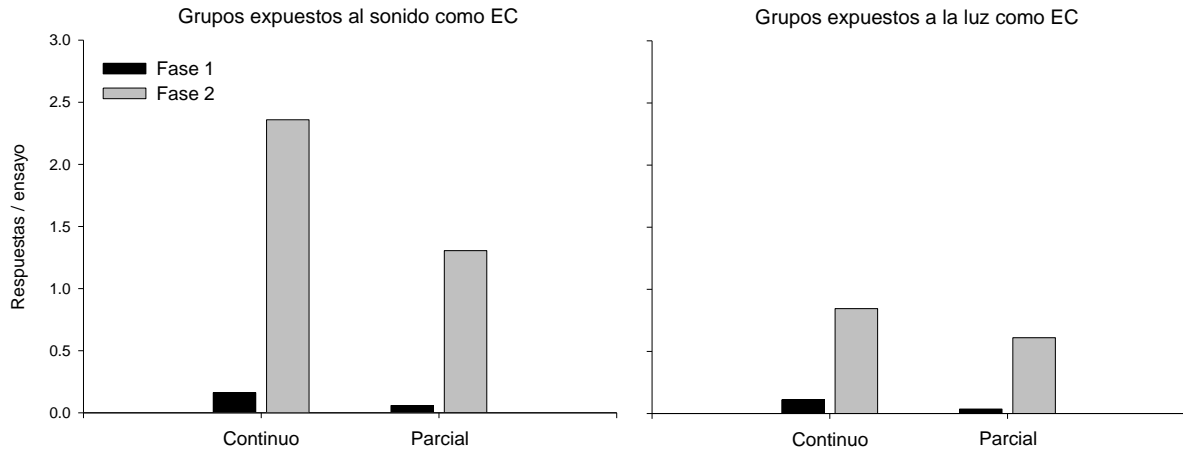


Figura 1. Número de respuestas por ensayo en la Fase 1 y la fase de condicionamiento para cada grupo. Izquierda, sujetos expuestos al sonido como EC; derecha sujetos expuestos a la luz como EC. Las barras negras corresponden al número de respuestas por ensayo durante la Fase 1, las barras grises corresponden al número de respuestas por ensayo durante la fase de condicionamiento (Fase 2).

De manera general durante la Fase 1, se observa para todos los grupos que el nivel de respuestas por ensayo es relativamente bajo, prácticamente nulo, y que en promedio no supera las 0.5 respuestas por ensayo.

Durante la fase de condicionamiento (Fase 2) se observa que en todos los grupos se presentó un incremento en el número de respuestas por ensayo. El promedio de respuesta por ensayo en los que se empleó el sonido como EC fue de 2.35 para el Grupo Continuo, mientras que para el Grupo Parcial fue de 1.30. La desviación estándar para cada grupo fue 0.09 y 0.05, respectivamente. Una prueba t para muestras independientes reveló diferencias entre grupos ( $t(2)= 12.819$ ,  $p=0.006$ ) confirmando un mayor número de respuestas por ensayo en el grupo expuesto a condiciones de reforzamiento continuo.

Para los sujetos en los que se utilizó la luz como EC las medias de número de respuestas por ensayo durante la fase de condicionamiento fueron 0.84 para el Grupo Continuo, y 0.60 para el Grupo Parcial. Las desviaciones estándar para ambos grupos fueron 0.056 y 0.049 respectivamente. Una prueba t para muestras independientes reveló

diferencias significativas entre grupos ( $t(2)= 8.485, p=0.014$ ) presentándose un mayor número de respuestas por ensayo en el grupo expuesto a reforzamiento continuo.

En la Figura 2 se presenta el número de respuestas por ensayo promedio de las últimas cuatro sesiones de la Fase 1 y la Fase de prueba para cada uno de los grupos. La gráfica de la izquierda corresponde a los datos de los sujetos en los que se utilizó la luz como estímulo de prueba, mientras que en la gráfica de la derecha se presentan los datos que corresponden a los sujetos en los que utilizó el sonido como estímulo de prueba.

En esta figura se observa que durante la Fase 1 el número de respuestas por ensayo se mantuvo por debajo de 0.2 para todos los grupos. Para cada grupo en los que se empleó la luz durante la prueba la media del número de respuestas por ensayo durante la Fase 1 fue de 0.10 para el Grupo Continuo y 0.02 para el Grupo Parcial. Las desviaciones estándar para cada grupo fueron: 0.007 y 0.006, respectivamente.

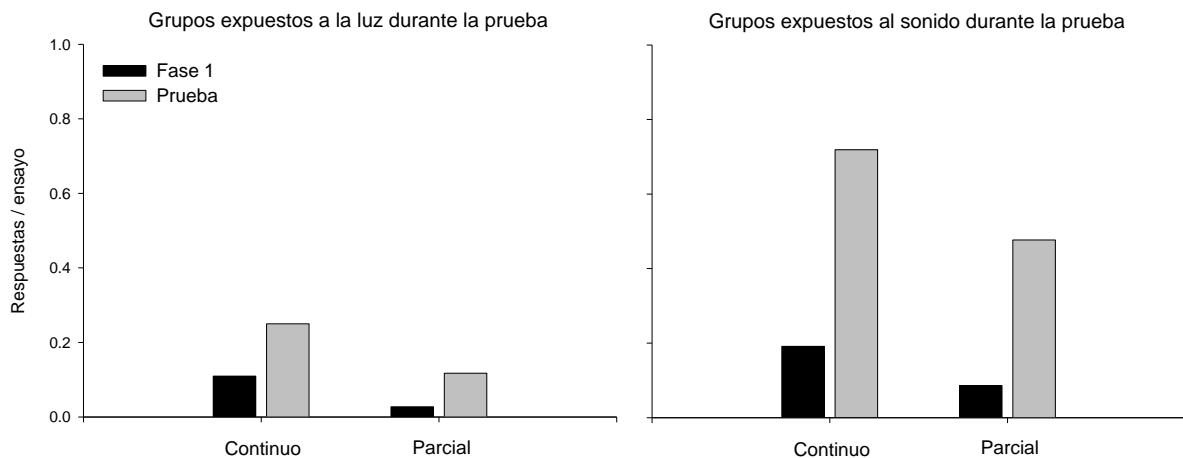


Figura 2. Número de respuestas por ensayo en la Fase 1 y la Fase de prueba para cada grupo. Izquierda, sujetos expuestos a la luz como estímulo de prueba; derecha sujetos expuestos al sonido como estímulo de prueba. Las barras negras corresponden al número de respuestas por ensayo durante la Fase 1, las barras grises corresponden al número de respuestas por ensayo durante la Fase de prueba.

En ambos grupos se encontró un incremento en el número de respuestas por ensayo durante la Fase de prueba relativo al número de respuestas por ensayo en la Fase 1. Las

medias del número de respuestas por ensayo durante la Fase de prueba fueron: 0.25 para el Grupo Continuo, y 0.11 para el Grupo Parcial con desviaciones estándar de 0.014 y 0.007, respectivamente. Para determinar si el incremento en el número de respuesta por ensayo observado en la Fase de prueba fue significativo se realizaron pruebas t para muestras relacionadas. El análisis reveló una diferencia significativa tanto en el Grupo Continuo ( $t(1) = -27.00$ ,  $p = 0.024$ ) como en el Grupo Parcial ( $t(1) = -159.00$ ,  $p = 0.004$ ).

Para determinar diferencias entre grupos durante la Fase de prueba se realizó una prueba t para muestras independientes que reveló diferencias significativas entre grupos ( $t(2) = 19.799$ ,  $p = 0.003$ ) confirmando que en el grupo expuesto a reforzamiento continuo se observó una mayor frecuencia de respuestas por ensayo ante el estímulo de prueba.

Para los grupos en los que se empleó el sonido como estímulo de prueba la media de respuestas por ensayo durante la Fase 1 fue 0.19 para el Grupo Continuo, y 0.08 para el Grupo Parcial, las desviaciones estándar para cada grupo fueron: 0.014 y 0.028, respectivamente.

En ambos grupos se encontró un incremento en el número de respuestas por ensayo durante la Fase de prueba relativo al número de respuestas por ensayo en la Fase 1. Durante la Fase de prueba las medias del número de respuestas por ensayo fueron: 0.71 para el Grupo Continuo y 0.46 para el Grupo Parcial, con desviaciones estándar de 0.007 para ambos grupos. Para determinar si el incremento en el número de respuesta por ensayo observado en la Fase de prueba fue significativo se realizaron pruebas t para muestras relacionadas. El análisis reveló una diferencia significativa en el Grupo Continuo ( $t(1) = -37.00$ ,  $p = 0.017$ ) así como en el Grupo Parcial ( $t(1) = -15.04$ ,  $p = 0.041$ ).

Para determinar diferencias entre grupos durante la Fase de prueba se realizó una prueba t para muestras independientes que reveló diferencias significativas entre grupos

( $t(2) = 9.042$ ,  $p = 0.0012$ ) confirmando que en el grupo entrenado con reforzamiento continuo se observó una mayor frecuencia de respuestas por ensayo ante el estímulo de prueba.

Una variable dependiente adicional al número de respuestas por ensayos ha sido el porcentaje de ensayos en los cuales ocurre por lo menos una respuesta. En la Figura 3 se presenta el porcentaje de ensayos con respuesta para cada uno de los grupos, cada barra corresponde al promedio de las últimas cuatro sesiones de las Fases 1 y 2. La gráfica de la izquierda corresponde a los datos de los sujetos en los que se utilizó el sonido como EC, mientras que en la gráfica de la derecha se presentan los datos que corresponden a los sujetos en los que utilizó la luz como EC.

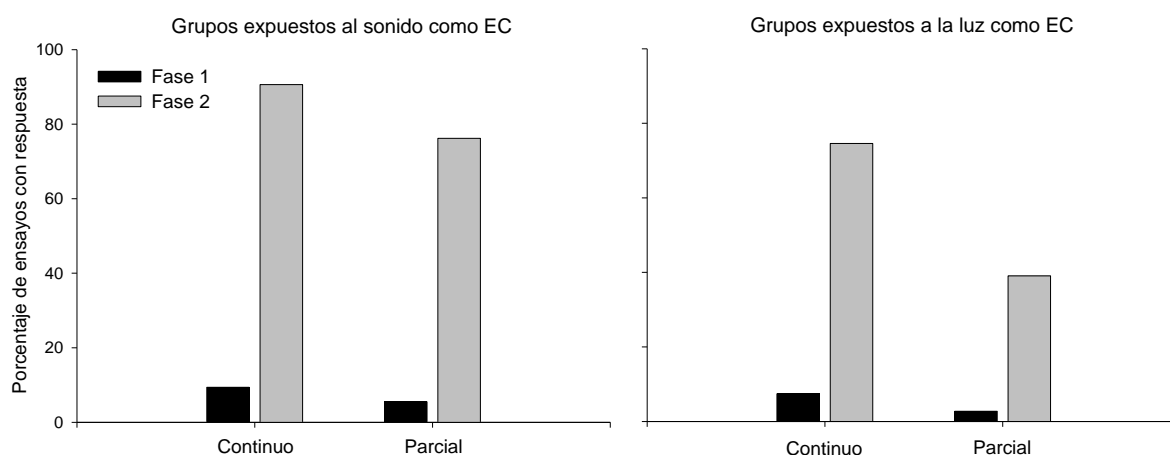


Figura 3. Porcentaje de ensayos con respuesta durante la Fase 1 y la fase de condicionamiento para cada grupo. Izquierda, sujetos expuestos al sonido como EC; derecha sujetos expuestos a la luz como EC. Las barras negras corresponden al porcentaje de ensayos con respuesta durante la Fase 1, las barras grises corresponden al porcentaje de ensayos con respuesta durante la fase de condicionamiento (Fase 2).

De manera general, durante la Fase 1, se observa para todos los grupos que el porcentaje de ensayos con respuesta es relativamente bajo y que en promedio no supera el 10%.

Durante la fase de condicionamiento (Fase 2) se observa que en todos los grupos se presentó un incremento en el porcentaje de ensayos con respuesta. El promedio del porcentaje de ensayos con respuesta durante esta fase en los grupos en los que se empleó el sonido como EC fue de 90.62% para el Grupo Continuo y 76.17% para el Grupo Parcial. La desviación estándar para cada grupo fue 2.94 y 3.86, respectivamente. Una prueba t para muestras independientes reveló diferencias entre grupos ( $t(2)= 44.254$ ,  $p=0.001$ ) siendo mayor el porcentaje de ensayos con respuesta en el Grupo Continuo.

Para los sujetos en los que se utilizó la luz como EC las medias fueron 74.60% para el Grupo Continuo y 39.06% para el Grupo Parcial. Las desviaciones estándar para cada grupo fueron 0.55 y 5.52, respectivamente. Una prueba t para muestras independientes reveló diferencias entre grupos ( $t(2)= 58.734$ ,  $p=0.001$ ) presentándose un mayor porcentaje de ensayos con respuesta en el grupo expuesto a reforzamiento continuo.

En la Figura 4 presenta el porcentaje de ensayos con respuesta promedio de las últimas cuatro sesiones de la Fase 1 y la Fase de prueba para cada uno de los grupos. La gráfica de la izquierda corresponde a los datos de los sujetos en los que se utilizó la luz como estímulo de prueba, mientras que en la gráfica de la derecha se presentan los datos que corresponden a los sujetos en los que utilizó el sonido como estímulo de prueba.

En esta figura se observa que durante la Fase 1 el porcentaje de ensayos con respuesta se mantuvo por debajo del 15% para todos los grupos. Para cada uno de los grupos en los que se empleó la luz durante la prueba la media del porcentaje de ensayos con respuesta durante la Fase 1 fue: 7.29% para el Grupo Continuo y 1.56% para el Grupo Parcial. Las desviaciones estándar para cada grupo fueron: 0.76 y 0.24, respectivamente.

En los sujetos de ambos grupos se observó un incremento en el porcentaje de ensayos con respuesta durante la Fase de prueba relativo al porcentaje de ensayos con

respuesta en la Fase 1. Las medias del porcentaje de ensayos con respuesta durante la Fase de prueba fueron: 21.87% para el Grupo Continuo y 6.25% para el Grupo Parcial con desviaciones estándar de 0.04 y 0.18, respectivamente. Para determinar si el incremento en el número de respuesta por ensayo observado en la Fase de prueba fue significativo se realizaron pruebas t para muestras relacionadas. El análisis reveló diferencias significativas tanto en el Grupo Continuo ( $t(1) = -29.627$ ,  $p = 0.021$ ) como en el Grupo Parcial ( $t(1) = -17.233$ ,  $p = 0.037$ ).

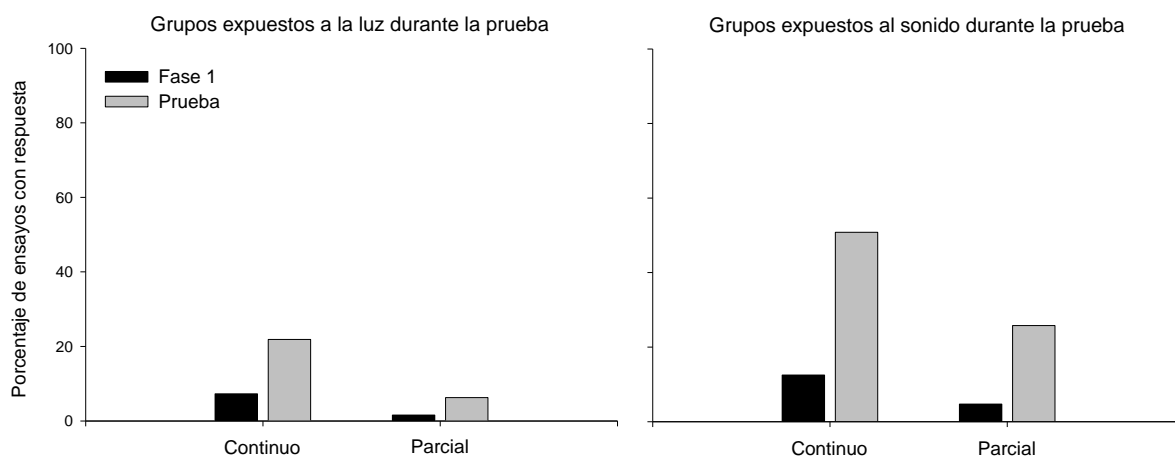


Figura 4. Porcentaje de ensayos con respuesta durante la Fase 1 y la Fase de prueba para cada grupo. Izquierda, sujetos expuestos a la luz como estímulo de prueba; derecha sujetos expuestos al sonido como estímulo de prueba. Las barras negras corresponden a la media del porcentaje de ensayos con respuesta durante la Fase 1, las barras grises corresponden a la media del porcentaje de ensayos con respuesta durante la Fase de prueba.

Para determinar si hubo diferencias entre grupos durante la Fase de prueba se realizó una prueba t para muestras independientes que reveló diferencias significativas entre ambos grupos confirmando que en el Grupo Continuo se observó el mayor porcentaje de ensayos con respuesta ( $t(2) = 33.827$ ,  $p = 0.011$ ).

Para los grupos en los que se empleó el sonido como estímulo de prueba la media del porcentaje de ensayos con respuesta durante la Fase 1 fue 12.5% para el Grupo

Continuo y 4.68% para el Grupo Parcial. Las desviaciones estándar para cada grupo fueron: 1.11 y 1.10, respectivamente.

En ambos grupos se encontró un incremento en el porcentaje de ensayos con respuesta durante la Fase de prueba relativo al porcentaje de ensayos con respuesta en la Fase 1. Durante la Fase de prueba las medias del porcentaje de ensayos con respuesta fueron: 50.78% para el Grupo Continuo y 25.78% para el Grupo Parcial, con desviaciones estándar de 0.55 y 0.24, respectivamente. Para determinar si el porcentaje de ensayos con respuesta observado en la Fase de prueba fue significativo se realizaron pruebas t para muestras relacionadas. El análisis reveló diferencias significativas tanto en el Grupo Continuo ( $t(1) = -32.251$ ,  $p = 0.020$ ) como en el Grupo Parcial ( $t(1) = -35.165$ ,  $p = 0.018$ ).

Para determinar diferencias entre grupos durante la Fase de prueba se realizó una prueba t para muestras independientes que reveló diferencias significativas entre grupos ( $t(2) = 19.974$ ,  $p = 0.002$ ) observándose el mayor el porcentaje de ensayos con respuesta en el Grupo Continuo.

### *DISCUSIÓN*

El presente experimento tuvo como objetivo identificar las condiciones necesarias para la identificación del fenómeno de precondicionamiento sensorial comparando el efecto de exponer a ratas a condiciones de reforzamiento continuo y parcial.

De manera general se observó que en todos los grupos, independientemente de la dimensión de estímulo empleada, se presentó un incremento en la frecuencia de respuesta durante la fase de condicionamiento en comparación con el nivel observado ante el mismo estímulo durante la Fase 1. Este aumento en la ocurrencia de la respuesta durante la



presentación del EC constituye evidencia de condicionamiento (Bueno & Álvarez, 2001; Delamater, 1997).

Con relación a la fuerza del condicionamiento se observó que en los sujetos expuestos a reforzamiento continuo se presentó un mayor número de respuestas por ensayo, así como un mayor porcentaje de ensayos con respuesta, en comparación con los sujetos expuestos a reforzamiento parcial. Estos resultados son consistentes con los reportados en estudios que han explorado el efecto de reforzamiento parcial durante la adquisición de la RC (Gottlieb, 2005; Pearce, Readhead & Aydin, 1997; Rescorla, 1999).

Como se mencionó anteriormente, Pearce, Redhead y Aydin (1997) reportaron una menor actividad dentro del comedero durante el condicionamiento para los sujetos expuestos a un procedimiento de reforzamiento parcial en comparación con la actividad observada en sujetos expuestos a reforzamiento continuo. Así mismo la adquisición de la respuesta de aproximación al comedero fue más lenta y presentó niveles asintóticos bajos para los sujetos expuestos a reforzamiento parcial.

Mientras que Rescorla (1999), empleando un diseño intrasujeto, evaluó los efectos de variar la probabilidad de presentación del EI (1.0, 0.75, 0.50, 0.25) acompañado por el EC empleando palomas como sujetos experimentales. Rescorla reportó una mayor frecuencia de la RC en las condiciones en las que el EI se presentó con mayor probabilidad.

Por otra parte, en el presente experimento se observaron diferencias en el responder de los sujetos que dependieron de la dimensión estimulativa del EC. Los sujetos expuestos a las condiciones en las cuales el sonido fungió como EC presentaron un mayor número de respuestas por ensayo, así como un mayor porcentaje de ensayos con respuesta, en comparación con los sujetos expuestos a las condiciones en las cuales la luz fungió como EC. Esto podría deberse a que la morfología de la RC no depende exclusivamente de la

naturaleza del EI sino también de la dimensión de estímulo a la que pertenece el EC. Holland (1977) reportó que ratas expuestas a procedimientos de condicionamiento apetitivo en los cuales el EC perteneció a una dimensión auditiva presentaron, además de la respuesta de aproximación al comedero, reacciones de sobresalto y movimientos rápidos de la cabeza; mientras que ante un EC de dimensión visual presentaron la reacción de erguirse sobre las patas traseras.

Por tanto, es posible que la diferencia en el responder observada entre sujetos expuestos al sonido como EC y los sujetos expuestos a la luz como EC se deba a que la morfología típica de la RC ante estímulos auditivos haya favorecido que durante la fase de condicionamiento se presentara un mayor número de respuestas de entrada de cabeza por ensayo y un mayor porcentaje de ensayos con respuesta en comparación con los sujetos expuestos a la luz como EC, debido a que ante estímulos de dimensión visual las ratas despliegan una morfología de respuesta que podría ser incompatible con la respuesta registrada en el presente estudio la cual consistió en introducir la cabeza en el bebedero.

Durante la Fase de prueba se observó, tanto en el Grupo Continuo como en el Grupo Parcial, un incremento en la frecuencia de la respuesta ante el estímulo de prueba en comparación con el nivel observado ante el mismo estímulo durante la Fase 1. Este resultado sugiere evidencia de precondicionamiento sensorial (Brogden, 1939; Rescorla, 1981).

Del mismo modo que en la fase de condicionamiento, en la Fase de prueba se observaron diferencias en la ejecución entre los grupos Continuo y Parcial al presentarse un mayor número de respuestas por ensayo, así como un mayor porcentaje de ensayos con respuesta, para el grupo expuesto a reforzamiento continuo que para el grupo expuesto a reforzamiento parcial. Estos resultados parecen consistentes con la teoría de que

precondicionamiento sensorial es producto de una cadena de asociaciones (Casalta, 1980; Hall, 1996; Miller & Escobar, 2002). De tal manera que la fuerza de la RC ante el estímulo de prueba está en función del grado de contingencia que guarde el EC con el EI durante la fase de condicionamiento, resultado que se confirmó por el grado de condicionamiento observado entre los sujetos entrenados en reforzamiento continuo comparado con los que entrenados en reforzamiento parcial.

Sin embargo, durante la Fase de prueba se observó una mayor ejecución en los sujetos en los que la prueba se realizó ante el sonido que ante aquellos en los que la prueba se realizó ante la luz. Estos resultados son consistentes con los reportados en el estudio de Brogden (1939), en el cual se observó que durante la fase de condicionamiento la RC se estableció con mayor rapidez en los sujetos expuestos a apareamientos entre un sonido y una descarga eléctrica, que en los sujetos expuestos a apareamientos entre una luz y la descarga. Así mismo, durante la fase de prueba se presentó un mayor número de ensayos con respuesta cuando la prueba se realizó con el sonido en comparación cuando ésta se realizó con la luz.

Aunque Brogden atribuyó las diferencias en la ejecución en sus sujetos a que estos pudieron diferenciar mejor los estímulos de dimensión auditiva en comparación a estímulos de dimensión visual, se ha reportado que ciertos estímulos son asociados con mayor facilidad con ciertos EI.

En un estudio realizado por García y Koelling (1966) se observó que ratas expuestas a un procedimiento de condicionamiento aversivo en el cual se empleó como EI una descarga eléctrica presentaron mayor condicionamiento ante una señal de dimensión auditiva que ante una señal de dimensión sávida; mientras que con el empleo como EI de un malestar inducido por una toxina se presentó un mayor condicionamiento ante la señal

de dimensión sávida que ante la señal de dimensión auditiva. Siendo entonces que bajo ciertas modalidades de estímulo el condicionamiento se lleva a cabo con mayor rapidez, así mismo la fuerza de la RC es mayor si la dimensión del EC guarda determinada relación con el tipo de EI empleado.

Con base en los resultados observados en el presente experimento es posible concluir que la fuerza de la RC depende del grado de contingencia que guardan entre si el EC y el EI, debido a que durante la fase de condicionamiento se presentó un mayor número de respuestas por ensayo y un mayor porcentaje de ensayos con respuesta para el grupo expuesto a reforzamiento continuo en comparación con el grupo expuesto a reforzamiento parcial. Así mismo se reconoce que la fuerza de la RC es dependiente de la dimensión del estímulo empleado, debido a que se observó un mayor número de respuestas, así como un mayor porcentaje de ensayos con respuesta, en aquellos sujetos expuestos al sonido como EC.

Tales diferencias también se observaron durante la Fase de prueba en la cual la fuerza con la que se presentó la respuesta ante el estímulo de prueba estuvo en función del grado de contingencia entre estímulos en la fase de condicionamiento, debido a que se observó que la respuesta ocurrió con mayor frecuencia en el Grupo Continuo que en el Grupo Parcial. Así mismo se reconoce que la fuerza de la RC que se presenta ante el estímulo durante la Fase de prueba es dependiente de su dimensión, debido a que se observó un mayor número de respuestas, así como un mayor porcentaje de ensayos con respuesta, en aquellos sujetos expuestos al sonido como estímulo de prueba.

Estos resultados permite establecer una base que posibilite avanzar en la identificación de condiciones conducentes para el estudio de la transferencia de modulación empleando el procedimiento de precondicionamiento sensorial y explicar en qué medida un

estímulo que no ha guardado relación directa con la modulación en una preparación de discriminación puede desarrollar una función determinada como resultado de una pre-exposición con otro estímulo que directamente forma parte de la relación de contingencia en el entrenamiento de discriminación.

Por lo cual a continuación se presenta la propuesta de una serie de experimentos encaminados a reconocer las condiciones que posibiliten el desarrollo de una metodología para el estudio de transferencia de modulación por medio de preconditionamiento sensorial permitiendo abonar en torno a las reflexiones de realizadas por Bonardi (1988, 1998) relativas a la efecto de transferencia de modulación.

## **VII. PROPUESTA EXPERIMENTAL**

### **EXPERIMENTO 2**

Con base en los resultados del Experimento 1 se pudo reconocer bajo qué condiciones es posible identificar el fenómeno de preconditionamiento sensorial, y dado el grado de generalidad entre condiciones y dimensiones estimulativas se plantea un siguiente experimento que tiene como objetivo evaluar el efecto de emplear un procedimiento de preconditionamiento sensorial para el desarrollo de transferencia de modulación en una discriminación de rasgo positivo.

#### ***MÉTODO***

##### ***Sujetos:***

Se emplearán 24 ratas 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.

##### ***Procedimiento:***

*Entrenamiento de aproximación al bebedero:* Inicialmente todos los sujetos recibirán una única sesión de entrenamiento de aproximación al bebedero. La sesión estará constituida por la entrega 60 gotas de agua a través de la activación del dispensador de agua. Cada entrega de agua tendrá una duración de 3s y su ocurrencia será programada por medio de un programa TV60s.

*Fase 1: Apareamiento entre estímulos neutros.* Posterior a la sesión de entrenamiento se formarán de manera aleatoria tres grupos de ocho sujetos cada uno (n=8). Durante una primera fase un primer grupo (PCS-EC) será expuesto a apareamientos seriales entre dos estímulos neutros (A→B). Cada ensayo consistirá en la presentación de un sonido continuo con una duración de 5s, al término de la cual dará inicio una luz blanca intermitente (2/seg) que tendrá una duración de 5s. Los sujetos permanecerán en estas condiciones durante 20 sesiones y cada sesión constará de 16 ensayos.

Un segundo grupo (Aleatorio-EC) será expuesto a los mismos estímulos que el grupo anterior presentándose cada uno 16 veces. La ocurrencia de cada uno los estímulos se programarán de manera aleatoria de tal manera que cada estímulo se presente sin ser acompañado por el otro. Los sujetos en este grupo permanecerán en estas condiciones durante 20 sesiones. Tanto para el Grupo PCS-EC como para el Grupo Aleatorio-EC el intervalo entre ensayos tendrá una duración media de 180s.

Un tercer grupo (SP-EC) será expuesto únicamente al interior de la cámara experimental durante periodos de 60min, en los cuales no se presentará estímulo alguno, manteniéndose en estas condiciones durante 20 sesiones.

*Fase 2: Discriminación.* Durante esta fase los sujetos en todos los grupos serán expuestos a un procedimiento de discriminación de rasgo positivo que consistirá en la presentación de dos tipos de ensayo: ensayos positivos y ensayos negativos. Los ensayos positivos se caracterizarán en la presentación por 5s de una luz verde continua (X), a cuyo término dará inicio un intervalo de 5s durante el cual no ocurrirá estímulo alguno. Una vez finalizado este intervalo se presentará por 5s la luz blanca intermitente (B) que será seguida por la entrega de una gota de agua por 3s (X→B+); mientras que los ensayos negativos se caracterizaran en que únicamente presente la luz blanca por 5s (B-).

Todos los sujetos permanecerán en estas condiciones durante 20 sesiones cada una de las cuales constará de 16 ensayos. En las primeras cuatro sesiones de entrenamiento los sujetos recibirán 8 ensayos positivos y 8 negativos; y en las siguientes 16 sesiones los sujetos recibirán 4 ensayos positivos y 12 negativos. La ocurrencia de los ensayos en se programará de manera aleatoria en cada sesión se empleará un intervalo entre ensayos variable con una media de 180s.

*Fase de prueba.* Una vez concluida la fase anterior todos los sujetos serán expuestos a una Fase de Prueba en extinción que constará de 8 ensayos idénticos a los ensayos positivos de la fase anterior con la diferencia de que como EC se empleará el sonido continuo; así mismo se presentarán 8 ensayos en los que sólo se presentará el sonido; y 8 ensayos en los que se presentará únicamente la luz verde. La ocurrencia de los ensayos se programará de manera aleatoria en cada sesión empleándose un intervalo entre ensayos variable con una media de 180s.

***Diseño:***

<b>Grupo</b>	<b>Fase 1</b>	<b>Fase 2</b>	<b>Fase de prueba</b>
PCS-EC	A → B	X → B+ B-	X → A- A- X-
Aleatorio-EC	A / B	X → B+ B-	X → A- A- X-
SP-EC	---	X → B+ B-	X → A- A- X-

Tabla 5. Diseño del experimento 2. X será una luz verde continua, A y B serán un sonido continuo y una luz blanca intermitente, respectivamente. Cada estímulo tendrá una duración de 5seg. Como EI se empleará una gota de agua que se entregará por 3seg.



### ***RESULTADOS ESPERADOS:***

En este experimento se espera que durante la Fase 1 de apareamiento entre estímulos neutros se presenten pocas o nulas respuestas en los grupos PCS-EC y Aleatorio-EC. En caso de ocurrir respuestas se espera que estas se presenten en igual número ante ambos estímulos, lo cual se tomaría como evidencia de que ambos estímulos son neutros.

Mientras que durante la Fase 2 de entrenamiento en discriminación de rasgo positivo se espera que para los tres grupos se presente con mayor frecuencia la respuesta de entrada de cabeza al bebedero durante el EC cuando sea acompañado por el EM (ensayos positivos, en comparación de cuando el EC se presente de manera aislada (ensayos negativos)).

Sin embargo, durante la Fase de prueba se espera que los sujetos en el grupo PCS-EM se presente la RC ante el estímulo apareado durante la Fase 1 con el estímulo que se estableció como EC durante el entrenamiento en discriminación y así mismo que esta respuesta sea objeto de modulación por parte del EM, es decir, se esperan resultados similares en este grupo a los que se presenten durante la fase de entrenamiento. Mientras que en el resto de los grupos se presente un responder indiscriminado durante esta Fase de prueba.

Estos resultados se tomarían como evidencia de que por medio de la pre-exposición a apareamientos entre dos estímulos neutros puede observarse transferencia de modulación.

### EXPERIMENTO 3

Asumiendo la propuesta de Bonardi (1988, 1998) en relación a que el aprendizaje de una discriminación es producto de una asociación entre el EM y el evento complejo EC-EI es posible considerar entonces que un estímulo pueda adquirir propiedades de EM por medio de un procedimiento de precondicionamiento sensorial. El presente experimento tiene como objetivo reconocer si un estímulo puede adquirir la función de actuar como modulador de la ocurrencia de la RC por medio de un procedimiento de precondicionamiento sensorial.

#### *MÉTODO*

##### *Sujetos:*

Se emplearán 24 ratas de las mismas características que las empleadas en los experimentos anteriores y mantenidas bajo las mismas condiciones.

##### *Aparatos:*

Los mismos aparatos empleados durante el experimento 1.

##### *Procedimiento:*

*Entrenamiento de aproximación al bebedero:* Inicialmente todos los sujetos recibirán una única sesión de entrenamiento de aproximación al bebedero. La sesión estará constituida por la entrega 60 gotas de agua a través de la activación del dispensador de agua. Cada entrega de agua tendrá una duración de 3s y su ocurrencia será programada por medio de un programa TV60s.

*Fase 1: Apareamiento entre estímulo neutros.* Posterior a la sesión de entrenamiento al bebedero se conformarán de manera aleatoria tres grupos de ocho sujetos cada uno (n=8).

Durante una primera fase un primer grupo (PCS-EM) será expuesto a apareamientos seriales entre dos estímulos neutros ( $X \rightarrow Y$ ). Cada ensayo consistirá en la presentación de una luz de color roja con una duración de 5s, al término de la cual dará inicio una luz de color verde (2/seg) que tendrá una duración de 5s. Los sujetos permanecerán en estas condiciones durante 20 sesiones y cada sesión constará de 16 ensayos.

Un segundo grupo (Aleatorio-EM) será expuesto a los mismos estímulos que el grupo anterior presentándose cada uno 16 veces. La ocurrencia de cada uno los estímulos se programarán de manera aleatoria de tal manera que cada estímulo se presente sin ser acompañado por el otro. Los sujetos en este grupo permanecerán en estas condiciones durante 20 sesiones. Tanto para el Grupo PCS-EC como para el Grupo Aleatorio-EC el intervalo entre ensayos tendrá una duración media de 180s.

Un tercer grupo (SP-EM) será expuesto únicamente al interior de la cámara experimental durante periodos de 60min, en los cuales no se presentará estímulo alguno, manteniéndose en estas condiciones durante 20 sesiones.

*Fase 2: Discriminación.* Durante esta fase los sujetos en todos los grupos serán expuestos a un procedimiento de discriminación de rasgo positivo que consistirá en la presentación de dos tipos de ensayo: ensayos positivos y ensayos negativos. Los ensayos positivos se caracterizarán en la presentación por 5s de una luz verde continua (Y), a cuyo término dará inicio un intervalo de 5s durante el cual no ocurrirá estímulo alguno. Una vez finalizado este intervalo se presentará por 5s una luz blanca intermitente (A) que será seguida por la entrega de una gota de agua por 3s ( $Y \rightarrow A+$ ); mientras que los ensayos negativos se caracterizaran en que únicamente presente la luz blanca intermitente por 5s (A-).

Todos los sujetos permanecerán en estas condiciones durante 20 sesiones cada una de las cuales constará de 16 ensayos. En las primeras cuatro sesiones de entrenamiento los sujetos recibirán 8 ensayos positivos y 8 negativos; y en las siguientes 16 sesiones los sujetos recibirán 4 ensayos positivos y 12 negativos. La ocurrencia de los ensayos en se programará de manera aleatoria en cada sesión se empleará un intervalo entre ensayos variable con una media de 180s.

*Fase de prueba.* Una vez concluida la fase anterior todos los sujetos serán expuestos a una Fase de Prueba en extinción que constará de 8 ensayos idénticos a los ensayos positivos de la fase anterior con la diferencia de que como EM se empleará la luz roja continua; así mismo se presentarán 8 ensayos en los que sólo se presentará la luz blanca intermitente; y 8 ensayos en los que se presentará únicamente la luz roja. La ocurrencia de los ensayos se programará de manera aleatoria en cada sesión empleándose un intervalo entre ensayos variable con una media de 180s.

***Diseño:***

<b>Grupo</b>	<b>Fase 1</b>	<b>Fase 2</b>	<b>Fase de prueba</b>
PCS-EM	X → Y	Y → A+ A-	X → A- A- X-
Aleatorio-EM	X / Y	Y → A+ A-	X → A- A- X-
SP-EM	---	Y → A+ A-	X → A- A- X-

Tabla 6. Diseño del experimento 3. X será una luz roja, Y una luz verde y A una luz blanca intermitente. Cada estímulo tendrá una duración de 5seg. Como EI se empleará una gota de agua que se entregará por 3seg.

### ***RESULTADOS ESPERADOS***

Al igual que en el experimento anterior se espera que durante la Fase 1 de apareamiento entre estímulos neutros se presenten pocas o nulas respuestas en los grupos PCS-EM y Azar-EM. En caso de ocurrir respuestas se espera que estas se presenten en igual número ante ambos estímulos, lo cual se tomaría como evidencia de que ambos estímulos son biológicamente irrelevantes.

Mientras que durante la Fase 2 de entrenamiento en discriminación de rasgo positivo se espera que para los tres grupos se presente un mayor número de respuestas al EC cuando este sea acompañado por el EM en comparación de cuando el EC se presente de manera aislada.

Sin embargo, durante la Fase de Prueba se espera que el estímulo apareado durante la Fase 1 con el estímulo que se estableció como EM en la Fase 2 adquiera la capacidad de modular la ocurrencia de la RC ante el EC únicamente en el grupo PCS-EM, es decir, se esperan resultados similares en este grupo a los que se presenten durante la fase de entrenamiento. Mientras que en el resto de los grupos presenten responder indiscriminado durante esta Fase de prueba.

Estos resultados se tomarían como evidencia de que el fenómeno de preconditionamiento sensorial también puede ser obtenido en una discriminación de rasgo positivo debido a que el control que ejerce un EM sobre la ocurrencia de la RC es producto de la asociación entre el EM y el evento complejo conformado por la asociación EC-EI.

## **EXPERIMENTO 4**

Se ha reconocido que el efecto de reforzamiento parcial en adquisición depende del número de ensayos reforzados (Sadler 1968; Rescorla, 1999) siendo que mientras mayor sea la proporción de ensayos reforzados mayor es la fuerza con la que se presenta la RC. Por tanto, dado que el fenómeno de discriminación consiste en apareamientos entre el EM y el evento complejo EC-EI (Bonardi, 1988, 1998) es posible que variaciones en la proporción de ensayos positivos tenga como consecuencia diferencias en el grado en el que lo sujetos discriminan entre ambos tipos de ensayo y así mismo sobre la transferencia de modulación al emplear un procedimiento de preconditionamiento sensorial. Por lo cual, el presente experimento tiene como objetivo evaluar el efecto de la proporción de ensayos positivos en una discriminación de rasgo positivo empleando un procedimiento de preconditionamiento sensorial.

### ***MÉTODO***

#### ***Sujetos:***

Se emplearán 24 ratas de las mismas características que las empleadas en los experimentos anteriores y mantenidas bajo las mismas condiciones.

#### ***Aparatos:***

Los mismos aparatos empleados durante los experimentos anteriores.

#### ***Procedimiento:***

*Entrenamiento de aproximación al bebedero:* Inicialmente todos los sujetos recibirán una única sesión de entrenamiento de aproximación al bebedero. La sesión estará

constituida por la entrega 60 gotas de agua a través de la activación del dispensador de agua. Cada entrega de agua tendrá una duración de 3s y su ocurrencia será programada por medio de un programa TV60s.

*Fase 1: Apareamiento entre estímulos neutros.* Durante una primera fase todos los sujetos serán expuestos a apareamientos seriales entre dos estímulos neutros ( $A \rightarrow B$ ). Cada ensayo consistirá en la presentación de un sonido continuo con una duración de 5s, al término de la cual dará inicio una luz blanca intermitente (2/seg) que tendrá una duración de 5s. Los sujetos permanecerán en estas condiciones durante 20 sesiones y cada sesión constará de 16 ensayos.

*Fase 2: Discriminación.* Durante esta fase se conformarán tres grupos de ocho sujetos cada uno. Los sujetos en todos los grupos serán expuestos a un procedimiento de discriminación de rasgo positivo que consistirá en la presentación de dos tipos de ensayo: ensayos positivos y ensayos negativos. Los ensayos positivos se caracterizarán en la presentación por 5s de una luz verde continua (X), a cuyo término dará inicio un intervalo de 5s durante el cual no ocurrirá estímulo alguno. Una vez finalizado este intervalo se presentará por 5s la luz blanca intermitente (B) que será seguida por la entrega de una gota de agua por 3s ( $X \rightarrow B+$ ); mientras que los ensayos negativos se caracterizarán en que únicamente presente la luz por 5s (B-) permaneciendo en estas condiciones durante 20 sesiones cada una de las cuales constará de 16 ensayos.

En las primeras cuatro sesiones de entrenamiento todos los sujetos recibirán 8 ensayos positivos y 8 negativos; durante las siguientes 16 sesiones un grupo (PCS 4-12) será expuesto a 4 ensayos positivos y 12 negativos por sesión, un segundo grupo (PCS 8-8) recibirá por sesión 8 ensayos positivos y 8 negativo, y un tercer grupo (PCS 12-4) recibirá por sesión 12 ensayos positivos y 4 negativo. La ocurrencia de los ensayos en se

programará de manera aleatoria en cada sesión se empleará un intervalo entre ensayos variable con una media de 180s.

*Fase de prueba.* Una vez concluida la fase anterior todos los sujetos serán expuestos a una Fase de Prueba en extinción que constará de 8 ensayos idénticos a los ensayos positivos de la fase anterior con la diferencia de que como EC se empleará el sonido continuo; así mismo se presentarán 8 ensayos en los que sólo se presentará el sonido; y 8 ensayos en los que se presentará únicamente la luz verde. La ocurrencia de los ensayos se programará de manera aleatoria en cada sesión empleándose un intervalo entre ensayos variable con una media de 180s.

***Diseño:***

<b>Grupo</b>	<b>Fase 1</b>	<b>Fase 2</b>	<b>Prueba</b>
PCS 4-12	A→B	X→B+ 4 ensayos B- 12 ensayos	X→A- A- X-
PCS 8-12	A→B	X→B+ 8 ensayos B- 8 ensayos	X→A- A- X-
PCS 12-4	A→B	X→B+ 12 ensayos B- 4 ensayos	X→A- A- X-

Tabla 7. Diseño del experimento 4. X será una luz verde continua, A y B serán un sonido continuo y una luz blanca intermitente, respectivamente. Cada estímulo tendrá una duración de 5seg. Como EI se empleará una gota de agua que se entregará por 3seg.

***RESULTADOS ESPERADOS:***

Al igual que en los experimentos anteriores se espera que durante la Fase 1 de apareamiento entre estímulos neutros se presenten pocas o nulas respuestas en todos los



grupos. En caso de ocurrir respuestas se espera que estas se presenten en igual número ante ambos estímulos, lo cual se tomaría como evidencia de que ambos estímulos son neutros.

Mientras que durante la Fase 2 de entrenamiento en discriminación de rasgo positivo se espera que para los tres grupos se presente un mayor número de respuestas al EC cuando este sea acompañado por el EM en comparación de cuando el EC se presente de manera aislada. Siendo mayor para el Grupo PCS 12-4, seguido por el Grupo PCS 8-8, y por último en el Grupo PCS 4-12.

Durante la Fase de Prueba se espera que la fuerza con la que se presenta la RC esté en proporción con la observada en la fase anterior, siendo mayor para el Grupo PCS 12-4 en comparación con los otros dos grupos.

Estos resultados se tomarían como evidencia de que el nivel en la transferencia de modulación reportado en el experimento 2 es dependiente de la proporción de ensayos de apareamiento entre el EM y el evento complejo EC-EI.

## REFERENCIAS

- Aristóteles (traducción al castellano 1987). *Metafísica*. México: Porrúa.
- Beecroft, R. (1966) *Classical conditioning*. Goleta: Psychonomic Press.
- 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. (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., & 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.
- Bonardi, & Ward-Robinson, J. (2001). Occasion Setters: Specificity to the US and CS-US Association. *Learning & Motivation*, 32, 349-366.
- Bueno, M. & Álvarez, R. (2001). El efecto de las duraciones del intervalo entre ensayos y entre estímulos en el condicionamiento apetitivo en ratas. *Psicológica*, 22, 205-215.
- Bouton, M. (1993). Context, Time, and Memory Retrieval in the Interference Paradigms of Pavlovian Learning. *Psychological Bulletin*, 114, 80-99.
- Bouton, M. (2007). *Learning and Behavior: A Contemporary Synthesis*. USA: Sinner Associates.
- Bouton, M. & 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 D. C.: APA.
- Brogden, W. J. (1939). Sensory pre-conditioning. *Journal of Experimental Psychology*, 25, 223-232.
- Casalta, H. (1980). Generalización mediada: La construcción de interacciones complejas entre respuestas. *Revista Mexicana de Análisis de la Conducta*, 6, 167-183.
- Cabrera, R. & Vila, J. (1986). La localización espacial del estímulo condicionado determina la naturaleza de la respuesta condicionada. *Revista Mexicana de Análisis de la Conducta*, 12, 19-32.
- Delamater, A. R. (1997). Selective reinstatement of stimulus-outcome associations. *Animal Learning and Behavior*, 25, 400-412.
- Domjan, M. (2010). *Principios de Aprendizaje y Conducta*. México: Cengage Learning.
- Fitzgerald, R. D. (1963). Effects of partial reinforcement with acid on the classically conditioned salivary response in dogs. *Journal of Comparative and Physiological Psychology*, 56, 1056-1060.
- García, J., Ervin, F. R., & Koelling, R. A. (1966). Learning with prolonged delay of reinforcement. *Psychonomic Science*, 5, 121-122.
- García, J. & Koelling, R. A. (1966). Relation of cue to consequence in avoidance learning. *Psychonomic Science*, 4, 123-124.
- 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.

- Grant, D. A., & Hake, H. W. (1951). Dark adaptation and the Humphreys random reinforcement phenomenon in human eyelid conditioning. *Journal of Experimental Psychology*, *42*, 417-423.
- 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: *Handbook of Contemporary Learning Theories*. New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates.
- Hartley, D. (1749/1834). *Observations on Man, his Frame, his Duty, and his Expectations*. London: Thomas Tegg.
- Hartman, T. F. & Grant, D. A. (1960). Effect of intermittent reinforcement on acquisition, extinction, and spontaneous recovery of the conditioned eye-lid response. *Journal of Experimental Psychology*, *63*, 217-226.
- Hilton, A. (1969). Partial reinforcement of a conditioned emotional response in rats. *Journal of Comparative and Physiological Psychology*, *69*, 253-260.
- 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). Ocassion-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. (1986). 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). Occasion Setting With Simultaneous Compounds in Rats. *Journal of Experimental Psychology: Animal Behavior Processes, 15*, 183-193.
- Holland, P. C. (1989c). Transfer of negative occasion setting and conditions 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.
- Honey, R. C., & Hall, G. (1989). Acquired equivalence and distinctiveness of cues. *Journal of Experimental Psychology: Animal Behavior Processes, 15*, 338-346.
- Hume, D. (1739/2005). *Tratado de la Naturaleza Humana*. México: Porrúa.
- Humphreys, L. G. (1939). The effect of random alternation of reinforcement on the acquisition and extinction of conditioned eyelid reactions. *Journal of Experimental Psychology, 25*, 141-158.
- Jenkins, H. M. & Moore, B. R. (1973). The form of the auto-shaped response with food or water reinforcers. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior, 20*, 161-181.

- Kamin, L. J. (1968). Predictability, surprise, attention, and conditioning. En: B. A. Campbell, & R. B. Church (Eds.), *Punishment and aversive behavior*. New York: Appleton-Century-Crofts.
- Kimmel, H. D. (1977). Notes from "Pavlov's Wednesday:" sensory preconditioning. *The American Journal of Psychology*, 90, 319-321.
- Konorki, J. (1967). *Integrative activity of the brain*. Chicago: University of Chicago Press.
- Lamarre, J. & Holland, P. C. (1987). Transfer of inhibition after serial feature negative discrimination training. *Learning and Motivation*, 18, 319-342.
- Locke, J. (1690/2005). *Ensayo sobre el entendimiento humano*. México: Porrúa.
- Mackintosh, N. J. (1974). *The psychology of Animal Learning*. London: Academic Press.
- Mas, B. & Pellón, R. (1987). *Modelos atencionales del condicionamiento clásico*. Madrid: UNED.
- Matzel, L. D., Held, F. P., & Miller, R. R. (1988). Information and expression of simultaneous and backward associations: Implications for contiguity theory. *Learning and Motivation*, 19, 317-344.
- 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
- Oberling, P., Gunther, L. M., & Miller, R. R. (1999). Latent Inhibition and Learned Irrelevance of Occasion Setting. *Learning and Motivation*, 30, 157-182.
- Pavlov, I. P. (1927). *Conditioned reflexes*. (Trad. G. V. 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.
- 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. (1968). Predictability and number of pairings in Pavlovian fear conditioning. *Psychonomic Science*, 4, 383-384.
- Rescorla, R. A. (1972). "Configural" conditioning in discrete trial bar-pressing. *Journal of Comparative and Physiological Psychology*, 79, 307-317.
- 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. (1980). 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. (1986). Extinction of facilitation. *Journal of Experimental Psychology: Animal Behavior Processes*, 12, 16-24.
- 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. (1999). Within-subject Partial Reinforcement Extinction Effect in Autoshaping. *The Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 52B, 75-87.
- Rescorla, R. A. & Cunningham, C. L. (1979). Spatial Contiguity Facilitates Pavlovian Second-Order Conditioning. *Journal of Experimental Psychology: Animal Behavior Processes*, 5, 152-161.
- 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, L. E. (1959). The decremental effects of partial reinforcement during acquisition of the conditioned eyelid response. *Journal of Experimental Psychology*, 57, 74-82.
- Ross, R. T, & Holland, P. C. (1981). Conditioning of simultaneous and serial feature-positive discrimination. *Animal Learning & Behavior*, 9, 293-303.
- 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.
- 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.
- Testa, T. J. (1975). Effects of similarity of location and temporal intensity pattern of conditioned suppression in rats. *Journal of Experimental Psychology: Animal Behavior Processes*, 1, 114-121.