

UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

CENTRO UNIVERSITARIO DE CIENCIAS BIOLÓGICAS Y AGROPECUARIAS

CENTRO DE ESTUDIOS E INVESTIGACIONES EN COMPORTAMIENTO: OPCIÓN EN
ANÁLISIS DE LA CONDUCTA



**Efecto de Variar el Primer o Segundo Término de la Operante Discriminada sobre
el Aprendizaje de Discriminación en Ratas.**

TESIS

QUE PARA OBTENER EL GRADO DE:

MAESTRA EN CIENCIA DEL COMPORTAMIENTO

P R E S E N T A

MARICELA FLORES LÓPEZ

Director: Dr. Carlos Javier Flores Aguirre

Asesor: Dr. Carlos de Jesús Torres Ceja

ABRIL 2014

"La búsqueda de relaciones ordenadas es característica de toda ciencia, y, con el descubrimiento de un solo ejemplo, a menudo uno se siente impulsado a buscar más".

(Keller & Schoenfeld, 1950, p. 44)

Agradecimientos

Agradezco a:

El Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología por el apoyo prestado para la elaboración de este proyecto, en el marco del número de beca para posgrado número 268534, sin el cual no hubiera sido posible escribir esta parte de mi vida.

Mis padres y hermanos por el soporte incondicional tanto en lo emocional como en lo material.

Al personal y profesores del Centro de Estudios e Investigaciones en Comportamiento, en especial a la Dra. María Elena Rodríguez Pérez y el Dr. Cristiano Valerio dos Santos quienes me entrevistaron para ingresar al posgrado.

Mi asesor, el Dr. Carlos de Jesús Torres Ceja por sus valiosos comentarios y observaciones.

El Dr. Carlos Javier Flores Aguirre, mi director de tesis, con quien tuve la suerte de ser asignada. Gracias por ser un gran docente, por la paciencia y comprensión.

Todos mis compañeros tanto de generación como de otras generaciones por brindarme su amistad y compartir sus conocimientos académicos.

Los miembros del jurado por haber aceptado la invitación.

Los sujetos experimentales que me fueron asignados.

Resumen

El objetivo de este estudio fue explorar el efecto de variar el primer o segundo término de la operante discriminada sobre el aprendizaje de discriminación en ratas. En el Experimento 1, para un grupo la primera respuesta a la palanca izquierda después de la presentación de un tono fijo y la primera respuesta a la palanca derecha después de la presentación de una luz fueron seguidas de agua; mientras que para el segundo grupo el arreglo fue el mismo excepto que se sustituyó la luz por un tono intermitente. En el Experimento 2, para un grupo de sujetos la primera respuesta a la palanca izquierda después de presentar un tono fijo y el primer halo de cadena después de presentar un tono intermitente tuvieron como consecuencia la entrega de agua; mientras que para el segundo grupo las condiciones fueron las mismas excepto que en lugar de halar la cadena después del tono intermitente, los sujetos presionaron la palanca derecha para obtener agua. Después del entrenamiento, en ambos experimentos se incluyó una fase en la que se introdujo un intervalo de demora entre el final de la presentación del estímulo y la oportunidad para responder. Los resultados del Experimento 1 mostraron que los sujetos entrenados con estímulos interdimensionales tuvieron una adquisición más rápida de la discriminación comparados con los sujetos entrenados con estímulos intradimensionales. En el Experimento 2, se observó que para cuatro ratas en un grupo y tres en el otro, no hubo diferencias en el número de sesiones requeridas para la adquisición de la tarea; sin embargo, para el resto de sujetos el índice de discriminación terminal fue superior para el grupo entrenado con respuestas morfológicamente diferentes que para el grupo entrenado con respuestas morfológicamente iguales. Durante la fase de demoras no hubo diferencias estadísticamente significativas en ninguno de los dos estudios. Los resultados se discuten con base en la diferenciación entre operantes discriminadas.

Palabras clave: estímulos dispares, respuestas morfológicamente diferentes, operantes discriminadas diferentes, intervalo de demora, ratas.

Abstract

The objective of this study was to explore the effect of varying the first or second term of the discriminated operant on discrimination learning in rats. In Experiment 1, for one group the first press to the left lever after a tone, and the first press to the right lever after presenting a light were followed by water; whereas for the second group, the arrangement was the same except that the light was substituted by an intermittent tone. In Experiment 2, for a group of subjects, the first press to the left lever after a tone and the first chain pull after an intermittent tone had as a consequence access to water; whereas for the second group the contingencies were the same except that instead of pulling a chain after the intermittent tone, subjects had to press the right lever to obtain water. After training, both experiments included a phase in which a delay interval was introduced between the end of the presentation of the stimulus and the opportunity to respond. Results in Experiment 1 showed that the subjects trained with inter-dimensional stimuli had a faster acquisition of the discrimination compared to subjects trained with intra-dimensional stimuli. In experiment 2, there were no differences in the number of sessions required to acquire the task for four rats in one group and for three in the other; however, for the rest of the subjects the terminal discrimination index was superior for the group trained with morphologically different responses than for the group trained with morphologically equal responses. During the delay phase there were no statistically significant differences in any of the experiments. Results are discussed attending to the difference between discriminated operants.

Key words: stimulus disparity, morphologically different responses, differentiation between discriminated operants, delay interval, rats.

ÍNDICE

Agradecimientos.....	iii
Resumen.....	iv
Abstract.....	v
1. Control del estímulo.....	1
2. Modelo de Davison y Nevin.....	5
2.1 Evidencia empírica en la que se apoya el modelo.....	6
2.1.1. Estímulos dispares.....	6
2.1.2. Respuestas diferenciales.....	8
2.1.3. Consecuencias diferenciales.....	10
3. Planteamiento del problema.....	12
Experimento 1.....	15
Método.....	16
Diseño.....	19
Resultados.....	19
Discusión.....	30
Experimento 2.....	35
Método.....	36
Diseño.....	39
Resultados.....	40
Discusión.....	46
Discusión General.....	50
Referencias.....	59

1. Control del estímulo

El término control del estímulo se refiere al grado de control que ejerce un estímulo sobre una respuesta y se observa cuando un cambio en alguna propiedad del estímulo produce un cambio en alguna característica de la respuesta, por ejemplo su probabilidad o latencia (Mackintosh, 1977; Rilling, 1977; Terrace, 1976).

Para establecer el control del estímulo se puede: a) reforzar una conducta en presencia de un estímulo, llamado estímulo discriminativo (ED) o estímulo positivo (E+), y no reforzarla en presencia de cualquier otro estímulo, llamado estímulo delta (E Δ) o estímulo negativo (E-) o, b) reforzar las respuestas de acuerdo con diferentes programas (e.g. razón fija e intervalo fijo) correlacionados cada uno con un determinado estímulo (Catania, 1976).

A continuación se presentan algunos de los procedimientos que se han utilizado para el entrenamiento y estudio del control del estímulo.

Método sucesivo: en este procedimiento los sujetos son expuestos a un estímulo en cuya presencia la primera respuesta en la palanca o respuesta objetivo es reforzada y en su ausencia las respuestas no son reforzadas.

Skinner (1938) utilizó este método con el propósito de evaluar la adquisición del control diferencial de la respuesta de presión en la palanca. Los ensayos durante el entrenamiento de discriminación consistieron en presentar una luz que permaneció encendida hasta que el sujeto emitiera la primera respuesta la cual fue reforzada, después inició un Intervalo Entre Ensayos (IEEn) de 5 minutos y las respuestas dadas en la palanca en ausencia de la luz no fueron reforzadas. Los resultados mostraron que la latencia de respuesta ante el E+ disminuyó hasta alcanzar un nivel estable, mientras que durante el E- la tasa de respuesta disminuyó de 300 a 50 presiones a la palanca por hora.

Método sucesivo Ir/no-ir: consiste en presentar dos estímulos, un E+ y un E-, de manera aleatoria con un IEEEn de duración fija o variable.

En un estudio llevado a cabo por Neill y Harrison (1987) se utilizó este procedimiento para evaluar el control diferencial del responder ante dos sonidos de diferentes cualidades. Durante la fase de entrenamiento de control del estímulo se presentaron 20 ensayos del E+ y 20 del E- de manera aleatoria con un IEEEn variable de 22 s. La primera respuesta a la palanca en presencia de E+ apagó el estímulo y presentó el reforzador, mientras que el E- tuvo una duración de 10 s durante los cuales la respuesta objetivo no fue reforzada. Los resultados mostraron que el porcentaje de ensayos con respuesta ante el E+ fue mayor que el porcentaje de respuestas ante el E-, lo cual indica control diferencial de la respuesta ante E+ y E-.

Método sucesivo ir-derecha/ir-izquierda: consiste en presentar uno de dos estímulos (E1 y E2). En presencia del E1 el sujeto emite la respuesta objetivo en un operando colocado a la derecha de la caja experimental y ante el E2 la respuesta es dada a un operando ubicado a la izquierda (Harrison, 1991).

Harrison (1984) utilizó este procedimiento para estudiar el control de presionar una palanca a la izquierda o derecha de la caja experimental según se presentara un sonido en la bocina izquierda o en la bocina derecha. Cuando el sonido se presentó en la bocina del lado izquierdo, la respuesta a la palanca izquierda apagó el estímulo y fue reforzada, mientras que la respuesta a la palanca derecha bajo estas mismas condiciones apagó el estímulo y no fue reforzada. Un arreglo similar estuvo programado cuando el sonido se presentó en la bocina del lado derecho de la caja. Los resultados mostraron que el porcentaje de respuestas a la palanca correcta según la ubicación de la presentación del sonido aumentó en un lapso de 20 sesiones experimentales.

Igualación a la muestra: esta tarea consiste en la presentación de un estímulo llamado muestra (EM) y dos estímulos llamados comparativos (ECOs). Existen tres tipos de procedimientos, mismos que sirven de criterio para reforzar la respuesta: identidad, singularidad e identidad arbitraria o simbólica. Asimismo, las relaciones temporales entre el EM y los ECOs dan lugar a tres procedimientos: simultáneo, en donde el EM y los ECO se presentan al mismo tiempo; demora cero, el EM se presenta primero y al término de este se presentan los ECOs; y demorado, en donde se introduce un intervalo (mayor a 0) entre el final del EM y el inicio de los ECOs.

Cumming y Berryman (1965) utilizaron un procedimiento de igualación a la muestra simultánea para examinar el curso de adquisición de la conducta de igualar. En la tecla central de la caja experimental se presentó uno de tres EM que fueron colores, una vez que la paloma picó la tecla iluminada, es decir, una vez que el sujeto dio una respuesta de observación al EM, se presentaron los ECOs en las dos teclas laterales de manera simultánea y aún con la tecla central iluminada con el EM. Las respuestas fueron reforzadas cuando el sujeto picó la tecla lateral iluminada con el mismo color presentado en la tecla central. Los resultados mostraron que durante las primeras 3 ó 4 sesiones de entrenamiento, la ejecución de los animales permaneció en el nivel de azar (i.e. 50%). Sin embargo, después de 10 ó 15 días de exposición a la tarea, los sujetos obtuvieron casi el 100 por ciento de reforzadores programados durante la sesión.

Programas definidos temporalmente: son otra estrategia metodológica para el estudio del control del estímulo que, de manera general, consisten en presentar repetidamente un ciclo temporal (T) dividido en dos subciclos llamados tD (tiempo discriminativo) y t Δ (tiempo delta). La primera respuesta que ocurre durante tD se refuerza y de no ocurrir se pierde el reforzador de ese subciclo; mientras que durante t Δ las respuestas no tienen consecuencia programada. No

obstante, durante cada subciclo el experimentador puede utilizar diferentes probabilidades de reforzamiento siendo la mayor en tD que en tΔ (Schoenfeld, Cumming & Hearst, 1956).

Flores, Mateos, Villanueva y Ortiz (2007) usaron un programa definido temporalmente y tres grupos de palomas para evaluar los efectos del mantenimiento y/o la cancelación de las señales correlacionadas con los subciclos tD y tΔ. El ciclo T tuvo una duración de 60 s: 30 s para tD, que siempre fue iluminado con una luz verde; y 30 s para tΔ, iluminado con una luz roja. Para el primer grupo de sujetos, tanto la primera respuesta en tD como en tΔ apagaron la señal correlacionada con cada subciclo y además procuró el reforzador cuando el periodo fue tD. Para el segundo grupo, la primera respuesta en tD fue reforzada inmediatamente pero no apagó la señal; mientras que la primera respuesta durante tΔ apagó la luz roja. Para el tercer grupo, la primera respuesta en tD fue reforzada y además apagó la señal; mientras que, en tΔ la luz permaneció encendida hasta el término del subciclo y las respuestas no tuvieron consecuencia programada. Los resultados mostraron que el índice de discriminación, calculado como tasas relativas, fue mayor para los sujetos del primer y segundo grupo que para los del tercer grupo. Los autores concluyeron que las tasas de respuesta durante tD y tΔ aparentemente fueron controladas por el mantenimiento y/o cancelación de las señales correlacionadas a cada subciclo.

Más adelante se mencionarán otros estudios en los que se han utilizado los procedimientos descritos en este apartado.

Dos de los efectos que se pueden identificar cuando se entrena a los organismos con alguno de los procedimientos de control del estímulo son: 1) la discriminación, que es cuando una respuesta ocurre ante el E+, pero no ante el E-; y, b) la generalización, cuando la respuesta ocurre en presencia de otros estímulos diferentes al E+, pero que sin embargo tienen alguna propiedad en común (Miltenberger, 2012).

Un modelo que puede describir el aprendizaje de discriminación de un organismo en diferentes procedimientos experimentales es el de Davison y Nevin (1999).

2. Modelo de Davison y Nevin

De acuerdo con Skinner (1969) se puede construir una operante al hacer un reforzador contingente a una respuesta. Sin embargo, como se explicó en el apartado anterior, los estímulos previos a esa respuesta son relevantes porque cualquier estímulo que esté presente cuando se refuerza una operante puede adquirir control si la tasa de respuesta es más alta en presencia de ese estímulo, el cual no provoca la respuesta sino que establece la ocasión para que ocurra. Así, la operante discriminada formula de manera adecuada la interacción entre un organismo y su ambiente al especificar: 1) el estímulo, 2) la respuesta y, 3) la consecuencia; de manera que, las interrelaciones que se establecen entre estos tres términos son las contingencias de reforzamiento.

Por otro lado, Davison y Nevin (1999) mencionaron que, aunque la unidad analítica fundamental para el estudio de la ciencia de la conducta ha sido la operante discriminada definida por Skinner (1969), ellos consideran que la unidad fundamental es la operante discriminada concurrente y no una sola operante discriminada como lo sugirió Skinner (1969), ya que toda la conducta controlada por un estímulo antecedente ocurre en un contexto de alternativas concurrentes o conjuntos de contingencias múltiples de tres términos.

Estos autores propusieron un modelo, que incorporó los modelos de Alsop (1991) y Davison (1991), con base en la Ley del Efecto Discriminativo también llamada teoría de la discriminabilidad de la contingencia (en Magoon & Critchfield, 2006). El modelo asume que la predominancia de una determinada conducta sobre otras conductas refleja el control tanto de contingencias estímulo-respuesta (cuál respuesta va con cuál estímulo) como contingencias

respuesta-consecuencia (cuál consecuencia va con cuál respuesta). El control de la conducta resulta en la medida en que las características de los estímulos, las respuestas y las consecuencias difieren lo suficiente para que puedan ser discriminadas por el organismo. Asimismo, asume que cuando se introduce un intervalo de demora la precisión en las respuestas de los sujetos disminuye según difieren las características de los términos de las operantes discriminadas involucradas en la tarea (Davison & Nevin, 1999).

2.1. Evidencia empírica en la que se apoya el modelo.

Davison y Nevin (1999) señalaron que los resultados de varios estudios han mostrado que variar uno de los tres términos de la operante discriminada puede ser funcionalmente equivalente a variar otro de los términos. Es decir, se ha reportado en diversos estudios sobre aprendizaje de discriminación que cuando se utilizan estímulos, respuestas o consecuencias diferentes, los sujetos responden de manera correcta a la mayoría de los ensayos en un menor número de sesiones comparado con los sujetos entrenados con estímulos o respuestas similares o consecuencias no diferenciales. A continuación se presentan algunos de los experimentos en los que se reportan dichos hallazgos.

2. 1. 1. Estímulos dispares.

Uno de los estudios en el que se manipuló el primer término de la operante discriminada fue el de Raben (1948) que tuvo como objetivo complementar la información obtenida en estudios previos (e.g. Frick, 1948) en los que se habían explorado las condiciones que determinan el proceso de discriminación. Se utilizaron cinco grupos de ratas que tuvieron que atravesar el corredor del aparato experimental para obtener comida. La intensidad de la iluminación del corredor empleada como E+ fue la misma para todos los grupos (1.38 mililamberts), mientras que el E- fue diferente para cada grupo (0.068, 0.145, 0.307, ó 0.669

mililamberts), excepto para el quinto grupo en el que el E- fue igual al E+ (1.38 mililamberts). Los resultados mostraron que el aprendizaje de la discriminación fue más rápida para los Grupos 1 y 2, cuyas diferencias entre el E+ y el E- fueron mayores comparados con los Grupos 3 y 4 con diferencias menores entre los estímulos, mientras que los sujetos del Grupo 5 respondieron de igual manera ante ensayos positivos y negativos.

En otro estudio, White, Pipe y McLean (1984) manipularon la disparidad de los estímulos que señalaron los componentes en un programa múltiple intervalo-variable, intervalo variable (IV-IV) y el tiempo de duración de los componentes, con el objetivo de examinar los efectos de la duración de los componentes y la disparidad del estímulo sobre el grado de discriminación. Para ello, expusieron a cinco palomas en 5 condiciones con los siguientes valores en segundos para cada componente y presentadas en este orden: IV240-IV48, IV80-IV80, IV120-IV60, IV48-IV240, IV60-IV120. El primer componente del intervalo estuvo asociado con una línea que se presentó por un total de 30 ensayos con una orientación de 0°, 30° y 45 grados (i.e. 10 ensayos para cada estímulo); mientras que el segundo componente estuvo asociado con una línea que se presentó con una orientación de 45°, 60° y 90 grados también por un total de 30 ensayos. Encontraron que cuando el estímulo asociado a ambos componentes fue la línea de 45°, los sujetos emitieron una tasa similar de respuesta en los dos componentes sin importar el valor del IV. Por otro lado, cuando los estímulos asociados a cada componente fueron más dispares entre sí (0° y 90°), se observó una facilitación del aprendizaje del valor de cada componente ya que los sujetos tuvieron una mayor tasa de respuesta ante el componente con mayor frecuencia de reforzamiento y una menor tasa de respuesta ante el componente con menor frecuencia de reforzamiento.

Por otro lado, Serrano, Moreno, Camacho, Aguilar y Carpio (2006), evaluaron los efectos

de la dimensión física de los estímulos presentados en programas definidos temporalmente sobre la tasa de respuesta durante los subciclos t_D y t_Δ . Utilizaron cuatro grupos de ratas y un programa definido temporalmente de 60 s. Los primeros 30 s correspondieron a t_D que tuvo una probabilidad de reforzamiento de 1.0 y los siguientes 30 s a t_Δ con una probabilidad de reforzamiento de 0.0. Cada subciclo del programa fue correlacionado con señales exteroceptivas pertenecientes a dimensiones físicas equivalentes o distintas. Es decir, para el grupo visual-visual, una luz roja estuvo correlacionada con el subciclo t_D y una luz verde con el subciclo t_Δ ; para los grupos visual-auditiva, y auditiva-visual, las señales fueron una luz roja y un tono; mientras que para el grupo auditiva-auditiva se utilizó un tono y ruido blanco correlacionados con t_D y t_Δ , respectivamente. Los autores reportaron que la diferenciación del responder en favor de la señal correlacionada con t_D se estableció más rápidamente en los sujetos de los grupos visual-auditiva, y auditiva-visual que para los sujetos de los otros dos grupos donde las señales fueron equivalentes o intradimensionales.

2. 1. 2. Respuestas diferenciales.

Eckerman (1970, Experimento 1) varió el segundo término de la operante discriminada cuando entrenó a palomas a emitir una respuesta de observación espacialmente diferente para cada EM en una tarea de igualación arbitraria. El objetivo del experimento fue hacer explícitas, es decir, observables y determinadas por el investigador, las respuestas mediadoras de los sujetos. Para ello, utilizó una tecla con una longitud de 25 cm en la que presentó los EM, que fueron dos colores distintos: uno con una longitud de onda de 506 nm y otro de 583 nm. Para el Grupo 1, al iluminarse la tecla con cualquiera de los dos estímulos, la respuesta de observación tuvo que ser dada al centro de la tecla; para el Grupo 2, la respuesta de observación ante el estímulo de 506 nm tuvo que ser dada a 4 cm a la derecha del centro de la tecla y 4 cm a la

izquierda de la tecla para el estímulo de 583 nm; para el Grupo 3 el estímulo de 506 nm requirió la respuesta de observación 8 cm a la derecha del centro de la tecla y 8 cm a la izquierda de la tecla para el estímulo de 583 nm. Después de la respuesta de observación, se presentaron los ECOs que fueron una línea horizontal (0°) y una línea vertical (90°) en dos teclas diferentes. Las respuestas dadas a estas teclas fueron seguidas de reforzador siempre y cuando correspondieran correctamente al criterio establecido con el EM. Los sujetos del Grupo 3 aprendieron la discriminación más rápidamente y con una mejor precisión que los Grupos 1 y 2. A su vez, el Grupo 2 tuvo una mayor velocidad de aprendizaje y mejor precisión en sus respuestas que el Grupo 1. El autor concluyó que sus resultados apoyaron la hipótesis de la mediación, en la que se asume que las respuestas específicas dadas al EM adquieren control sobre la elección al ECO.

Por otro lado, en un estudio reportado por Cohen, Looney, Brady y Aucella (1976) se examinó el efecto de preentrenar y mantener el requerimiento de respuestas diferenciales a los EM sobre la adquisición del responder en tareas de identidad e identidad arbitraria. En el Experimento 1 se utilizaron 4 grupos de palomas con 4 sujetos cada uno. Dos grupos fueron entrenados en una tarea de identidad: para el Grupo 1 se usaron colores como EM y ECOs, mientras que para el Grupo 2 se utilizaron líneas. Por otro lado, los sujetos de los grupos 3 y 4 fueron entrenados en una tarea de igualación arbitraria: para los sujetos del Grupo 3 se emplearon colores como EM y líneas como ECOs, mientras que para los sujetos del Grupo 4 las líneas fueron los EM y los colores los ECOs. Para 3 sujetos de cada grupo se requirió que la respuesta de observación ante un EM fuera dada según un programa de reforzamiento diferencial de tasas bajas (RDB 3s) y para el otro EM la respuesta de observación fue dada de acuerdo a un programa de razón fija (RF16). Para el sujeto restante dentro de cada uno de los cuatro grupos, la respuesta de observación para ambos EM fue dada según un programa de reforzamiento RF1.

Los resultados mostraron que, independientemente de la tarea utilizada, los sujetos entrenados con requerimiento de respuesta diferencial al EM (i.e. RDB3 s-RF16) obtuvieron índices de discriminación más altos en un menor número de sesiones comparado con los sujetos cuyo requerimiento de respuesta fue de RF1 para ambos EM.

En el Experimento 2, estos mismos autores examinaron el curso de adquisición de la tarea de igualación arbitraria, pues mencionan que la facilitación en la adquisición observada en el Experimento 1 podría ser atribuida al tiempo de duración del EM (RDB3 s-RF16 vs RF1-RF1). Por lo tanto, entrenaron a 2 sujetos a emitir una respuesta de observación según un programa de RDB3 s para ambos EM y otros dos sujetos a emitir la respuesta de observación según un RF16 también para ambos estímulos. Asimismo, entrenaron a un segundo sujeto en RF1-RF1 para equiparar los grupos. Los resultados indicaron que la facilitación observada en el Experimento 1 no pudo ser atribuida al tiempo de exposición a los EM, pues los sujetos RDB3 s-RDB3 s, RF16-RF16 y RF1-RF1 requirieron un número mayor de sesiones para alcanzar el criterio comparado con los sujetos RDB3 s-RF16.

2. 1. 3. Consecuencias diferenciales.

En otros estudios se ha variado el tercer término de la operante discriminada: las consecuencias. Con el objetivo de investigar si la expectativa de comida generada por una señal es diferente de la expectativa de agua azucarada generada por otra señal, Trapold (1970, Experimento 1) entrenó a ratas a presionar la palanca derecha en presencia de un tono y la palanca izquierda en presencia del sonido de un clic. Un grupo recibió como consecuencia comida cuando las respuestas después del tono fueron dadas a la palanca derecha o agua azucarada cuando las respuestas después del sonido clic fueron dadas a la palanca izquierda, mientras que un segundo grupo recibió solamente comida y un tercer grupo solamente agua

azucarada al responder correctamente a cualquiera de las dos palancas. Los resultados mostraron que los sujetos del grupo entrenado con consecuencias diferentes aprendieron más rápidamente la tarea de discriminación comparados con los sujetos de los grupos cuyas consecuencias fueron solamente agua o solamente comida. El autor concluyó que los sujetos que aprendieron más rápidamente desarrollaron expectativas diferentes para cada consecuencia y que estas expectativas funcionaron aparentemente como cualquier otro estímulo contribuyendo al aprendizaje de discriminación.

Para determinar si las palomas también desarrollaban expectativas a un reforzador específico, Brodigan y Peterson (1976) utilizaron una tarea de identidad arbitraria demorada. El entrenamiento consistió en la presentación de una luz de color verde o rojo en la tecla central que funcionó como EM seguida de la presentación simultánea de los ECOs: una línea vertical y una horizontal en las teclas laterales. En la primera fase, la demora entre la presentación del EM y los ECOs fue de 0 s, mientras que en la segunda y tercera fase la demora fue de 3 y 15 s, respectivamente. Para un grupo de palomas, la respuesta correcta a uno de los ECOs estuvo correlacionada con la entrega de comida y la respuesta correcta al otro ECO estuvo correlacionada con la entrega de agua; mientras que para un segundo grupo las respuestas correctas a los ECOs fueron seguidas de agua o comida de manera aleatoria (consecuencias mixtas). Los resultados mostraron que la ejecución de los sujetos en el grupo con consecuencias diferenciales fue superior a la ejecución de los sujetos en el grupo con consecuencias no diferenciales o mixtas. Los autores concluyeron que las diferencias observadas entre ambos grupos indicaron que las palomas sí desarrollaron expectativas del reforzador específico que contribuyeron a un menor decremento en el porcentaje de respuestas correctas en el grupo que fue entrenado con consecuencias diferenciales.

En nuestro laboratorio, Flores-Aguirre y Mateos-Morfín (2010) también variaron el tercer término de la operante discriminada. Dos grupos de ratas fueron entrenados a responder a la palanca izquierda después de la presentación de un tono fijo y la palanca derecha después de un tono intermitente. Para el grupo con consecuencias diferenciales, la probabilidad de reforzamiento para las respuestas a la palanca izquierda posteriores al tono fijo fue de 0.8; mientras que la probabilidad de reforzamiento para las respuestas a la palanca derecha seguida del tono intermitente fue de 0.4. Para el grupo de consecuencias no diferenciales, las respuestas correctas a cualquiera de las palancas tuvieron una probabilidad de reforzamiento de 0.6. Después de la fase de adquisición, se incluyó una fase en la que se introdujo un intervalo de tiempo entre el final de la presentación del estímulo y la presentación de las palancas. Los autores reportaron que el grupo entrenado con consecuencias diferenciales tuvo una velocidad de adquisición más rápida y un nivel terminal de discriminación superior que el observado en el grupo entrenado con consecuencias no diferenciales. Durante la fase en la que se presentó un intervalo de demora, los sujetos de ambos grupos tuvieron índices de discriminación menores comparados con los índices obtenidos durante la fase anterior. Sin embargo, los sujetos que fueron entrenados con consecuencias diferenciales tuvieron un índice de discriminación mayor en comparación con los sujetos entrenados con consecuencias no diferenciales.

3. Planteamiento del problema.

El hallazgo general en los estudios descritos en las tres subsecciones anteriores, es que los sujetos entrenados con estímulos, respuestas y/o consecuencias dispares aprendieron de manera más rápida y efectiva la tarea de discriminación a la que fueron expuestos. Es decir, obtuvieron índices de discriminación más altos en un menor número de sesiones comparado con los sujetos que fueron entrenados con estímulos o respuestas similares o consecuencias no diferenciales. De

acuerdo con el planteamiento de Davison y Nevin (1999), cuando las contingencias son diferentes entre sí son más discriminables para el sujeto. En otras palabras, entre más diferentes sean los términos de una operante discriminada de los términos de la otra, se observa que los sujetos obtienen un mayor porcentaje de respuestas correctas en un menor número de sesiones.

Sin embargo, estos experimentos en los que se ha variado alguno de los términos de la operante discriminada se distinguen por utilizar diferente tipo de sujetos en diferentes tareas y, aunque los resultados parecen sugerir una facilitación en el aprendizaje independientemente del tipo de sujeto o tarea utilizada, solamente en un estudio se ha explorado de manera sistemática la contribución que tiene cada uno de los términos de la operante discriminada.

Nevin, Cate y Alsop (1993) tuvieron como objetivo proveer información acerca de la posible equivalencia funcional de los términos de la operante discriminada. Utilizaron cuatro palomas que fueron expuestas a 32 condiciones en las que se varió la disparidad de cada uno de los términos de la operante discriminada. Al inicio del ensayo la tecla izquierda se iluminó con una luz blanca, después de una respuesta a esta tecla se apagó la luz y, de manera simultánea y aleatoria, se encendieron las teclas izquierda y derecha con una intensidad distinta de una luz verde. En algunas condiciones, la diferencia entre la intensidad luminosa del estímulo 1 (E1) y el estímulo 2 (E2) fue grande (0.066 unidades logarítmicas) y en otras condiciones fue pequeña (0.032 unidades logarítmicas). Enseguida, el sujeto tuvo que responder con un determinado valor de latencia al estímulo presentado en la tecla derecha. En algunas condiciones la diferencia entre latencias fue grande: entre 0 y 1.0 s para el E1 e igual o mayor a 2.0 s para el E2; y en otras condiciones, la diferencia fue pequeña: entre 1.0 y 2.0 s para el E1 y entre 2.0 y 3.0 s para el E2. Como consecuencia a las respuestas emitidas de manera correcta al estímulo correcto, los sujetos tuvieron acceso a 4 s de comida con base en una determinada probabilidad de reforzamiento. En

algunas condiciones, la probabilidad de reforzamiento fue de .5 (sin diferencia) para cada estímulo; en otras condiciones, la probabilidad fue de .75 ó .25 (diferencia moderada) para E1 ó E2; mientras que durante otras condiciones, la probabilidad fue de .91 ó .09 (diferencia grande). Por lo tanto, la respuesta a la tecla derecha no produjo reforzador por alguna de las siguientes razones: 1) el sujeto logró el criterio de latencia en los ensayos en los que se presentó el E1 ó el E2 en la tecla derecha, pero la comida no fue programada para ese ensayo; ó 2) el sujeto no logró el criterio de latencia apropiado para el estímulo presentado en ese ensayo. De esta manera, los sujetos estuvieron expuestos a condiciones en las cuales la diferencia entre los estímulos y la diferencia entre las respuestas se mantuvo grande y/o pequeña de manera constante, mientras se varió la probabilidad de reforzamiento. Los resultados mostraron que, para todos los sujetos el grado de discriminación fue mayor cuando las diferencias entre los estímulos y las latencias de respuesta fueron grandes y menor cuando las diferencias entre los estímulos y las latencias fueron pequeñas; mientras que durante las otras dos condiciones, cuando la diferencia entre los estímulos fue pequeña y la diferencia entre latencias fue grande o viceversa, el grado de discriminación fue intermedia. Sin embargo, no hubo evidencia de aumentos sistemáticos en la discriminación conforme se variaron las diferencias en la probabilidad de reforzamiento. Por lo tanto, los autores cuestionaron la posible equivalencia funcional de los términos de la operante discriminada.

Es probable que utilizar un diseño intrasujeto impidió observar el efecto de variar cada uno de los términos, pues prácticamente eso significa que un mismo sujeto fue expuesto a 20 tareas de discriminación distintas a lo largo de las 32 condiciones en las que inevitablemente fue reentrenado con el mismo tipo de estímulo, requerimiento de latencia de respuesta o misma probabilidad de reforzamiento utilizada en alguna condición anterior. Quizás si se emplea un

diseño entre grupos el efecto se pueda observar, ya que se entrena al organismo en una sola tarea de discriminación en la que se diferencia únicamente uno de los términos de la operante discriminada. Es por ello que el objetivo de este estudio fue explorar el efecto de variar el primer o segundo término de la operante discriminada sobre el aprendizaje de discriminación en ratas utilizando un diseño entre grupos. Los resultados de estas dos manipulaciones junto con los reportados en el estudio descrito anteriormente de Flores-Aguirre y Mateos-Morfín (2010), nos permitirían obtener más información sobre la posible equivalencia funcional de los términos de la operante discriminada.

El objetivo del presente trabajo no incluyó variar el tercer término de la operante discriminada debido a que, con el propósito de mantener el entrenamiento lo más básico posible se utilizó la misma tarea empleada en el estudio de Flores-Aguirre y Mateos-Morfín (2010) en el que se reportaron los típicos resultados que se observan cuando se entrena a los organismos con consecuencias diferenciales. Por lo tanto, únicamente se llevaron cabo dos experimentos: en el primero se manipuló la dimensión del estímulo y en el segundo la morfología de la respuesta.

Experimento 1

El primer experimento tuvo como objetivo explorar el efecto de variar el primer término de la operante discriminada sobre el aprendizaje de discriminación. Se utilizaron dos grupos de ratas: para uno de ellos los estímulos empleados en la tarea de discriminación fueron interdimensionales (un tono fijo y una luz), con la finalidad de utilizar estímulos físicamente más dispares entre sí; mientras que para el otro, los estímulos fueron intradimensionales (un tono fijo y un tono intermitente). Adicionalmente, se incluyó una fase en la que se introdujo un intervalo de tiempo entre el final del estímulo y la presentación de las palancas.

Con base en el planteamiento de Davison y Nevin (1999) es posible hipotetizar que los

sujetos entrenados con estímulos interdimensionales tendrán una velocidad de adquisición más rápida durante la fase de entrenamiento y un menor decremento en el índice de discriminación durante la fase de demoras comparado con los sujetos entrenados con estímulos intradimensionales. De confirmarse esta hipótesis, los resultados permitirían apoyar que variar el primer término de la operante discriminada puede ser funcionalmente equivalente a variar el segundo o tercer término al contribuir en la velocidad de aprendizaje de la tarea y observar una menor disminución en el índice de discriminación durante la fase de demoras.

Método

Sujetos

Se utilizaron 16 ratas macho (cepa Wistar) ingenuas experimentalmente y de tres meses de edad al inicio del estudio. Todos los sujetos estuvieron privados de agua por 23.5 hrs. diarias.

Aparatos

Se utilizaron 8 cajas experimentales para rata, MED Associates, Inc (ENV-008) con una medida interior de 30 x 24 cm con piso de rejilla de barras (ENV-005). El panel operativo y el panel opuesto fueron de metal, las paredes laterales y el techo fueron de acrílico transparente. En el panel frontal, al centro se encontró el dispensador de agua (ENV-202RM) que dio acceso a 0.02 cc de agua. A cada lado del panel frontal se ubicó una palanca retráctil (ENV- 112CM) a una altura de 7 cm respecto al piso de la caja. En el centro del panel opuesto, a una altura de 18 cm respecto al piso, se encontró la luz general con un foco de 28 v (ENV-215M) y a la derecha, a 13 cm respecto al piso se encontró un amplificador de sonido con bocina integrada (ENV-225SM). Cada caja experimental fue colocada dentro de una cámara de aislamiento acústico.

Para la programación de eventos y registro de respuestas se usó una computadora acoplada a una interfase y el software MED-PC IV.

Estímulos

Para un grupo, se utilizó un tono fijo y la luz general de la caja experimental (estímulos A y B, respectivamente), mientras que para otro grupo se utilizó un tono fijo y un tono con intermitencia de .5 s (estímulos A y C, respectivamente). Cada uno tuvo una duración de 5 s.

Procedimiento

Las sesiones fueron programadas una vez por día todos los días de la semana. Después de cada sesión, todos los sujetos contaron con agua regular suplementaria durante 30 min.

Moldeamiento: Todos los sujetos estuvieron expuestos a 2 sesiones de moldeamiento de respuesta de presión en ambas palancas (izquierda y derecha) en las que cada 60 s (TF60 s) se activó el bebedero por 3 s y dio acceso a 0.02 cc de agua. Concurrentemente, se presentó por 20 s y de manera aleatoria una de las dos palancas con un IEEEn de 5 s, cada respuesta de presión en la palanca activó el bebedero por 3 s y dio acceso a 0.02 cc de agua. En cada sesión se presentaron 50 ensayos con la palanca izquierda y 50 ensayos con la palanca derecha.

A partir de la tercera sesión, todos los sujetos fueron expuestos a un programa igual al anterior excepto que el TF 60 s fue eliminado. Las condiciones siguieron vigentes hasta que los sujetos obtuvieron un 80% de ensayos con por lo menos una respuesta tanto en la palanca izquierda como en la palanca derecha durante 3 sesiones consecutivas. En las sesiones posteriores el número total de ensayos fue de 60 y el IEEEn aumentó gradualmente de 20 a 40, y finalmente a 60 s cada vez que durante 2 sesiones consecutivas los sujetos cumplieron con el criterio antes mencionado.

Entrenamiento de discriminación: Una vez finalizada la fase anterior todos los sujetos fueron entrenados en una tarea de discriminación de dos opciones. El Grupo Estímulos Disparos (ED) se conformó de 8 sujetos, para cuatro de ellos la presión en la palanca izquierda después de

la presentación de A (tono fijo) y de la palanca derecha después de B (luz general de la caja experimental) hizo entrega del reforzador; mientras que para los otros cuatro sujetos las relaciones estímulo-respuesta fueron inversas. El Grupo Estímulos Similares (ES) también estuvo conformado por 8 sujetos, para cuatro de ellos la presión a la palanca izquierda después de la presentación del estímulo A y la palanca derecha después de C (tono intermitente) hizo entrega del reforzador, para el resto de los sujetos las condiciones fueron contrabalanceadas. En cada sesión se presentó un total de 60 ensayos, 30 de cada estímulo, en orden aleatorio con un IEE de 60 s. El ensayo inició con ambas palancas retraídas y con la presentación por 5 s del estímulo A o B (A o C para el Grupo ES), al término del cual se presentaron ambas palancas. La primera respuesta a la palanca correcta, retrajo ambas palancas, activó el bebedero y dio acceso a 3 s de 0.02 cc de agua. Las respuestas incorrectas retrajeron ambas palancas y no tuvieron reforzador programado.

Intervalo de demora entre el estímulo y la respuesta: Una vez que todos los sujetos en la fase anterior alcanzaron un criterio de respuestas correctas del 85% en 3 sesiones consecutivas, se agregó un intervalo de tiempo entre el final de la presentación del estímulo (A o B para el Grupo ED, y A o C para el Grupo ES) y la presentación de las palancas. Los intervalos fueron de 2, 4 y 8 s, y cada uno estuvo vigente durante tres sesiones consecutivas. La Tabla 1 muestra el diseño del Experimento 1.

Tabla 1

Diseño Experimento 1

Grupo	Entrenamiento de discriminación.	Demoras
ED	Tono fijo – Palanca izquierda- Agua	
	Luz – Palanca derecha- Agua	2, 4, 8 s.
ES	Tono fijo – Palanca izquierda - Agua	
	Tono intermitente – Palanca derecha - Agua	

Nota. ED= estímulos dispares y ES= estímulos similares. Relaciones estímulo-respuesta contrabalanceadas. Sólo se presentan las correlaciones positivas. Cada valor de demora estuvo presente durante 3 sesiones consecutivas. En cada grupo n= 8.

Resultados

Los resultados se dividieron en dos secciones: fase de entrenamiento y fase de demoras. Las medidas utilizadas para la variable dependiente fueron: 1) el índice de discriminación, el cual se calculó sumando las respuestas dadas a la palanca correcta según el estímulo presentado y el total se dividió entre 60 que es el número total de ensayos durante cada sesión; y 2) la latencia.

Fase de entrenamiento

En La Figura 1 se presenta el índice de discriminación por sesión de cada uno de los sujetos en los Grupos ED y ES durante la fase de entrenamiento.

De manera general, en la Figura 1 se observó que los sujetos del Grupo ED alcanzaron el criterio en menos sesiones comparados con los sujetos del Grupo ES. El mínimo de sesiones requeridas fue de 8 para el sujeto S7 del Grupo ED seguido de los sujetos S2, S3, S8 y S4 con menos de 15 sesiones, y los sujetos S6 y S5 con 19 y 21 sesiones, respectivamente; mientras que el sujeto S1 de ese mismo grupo fue el que más sesiones necesitó para alcanzar el criterio con un total de 22. Por otro lado, en el Grupo ES, el sujeto S7 llegó al criterio en 18 sesiones seguido de

los sujetos S4 y S5 con 25, S6 con 26, S1 y S8 con 28, S3 con 33 y el sujeto con el máximo de sesiones en este grupo fue el S2 con 35.

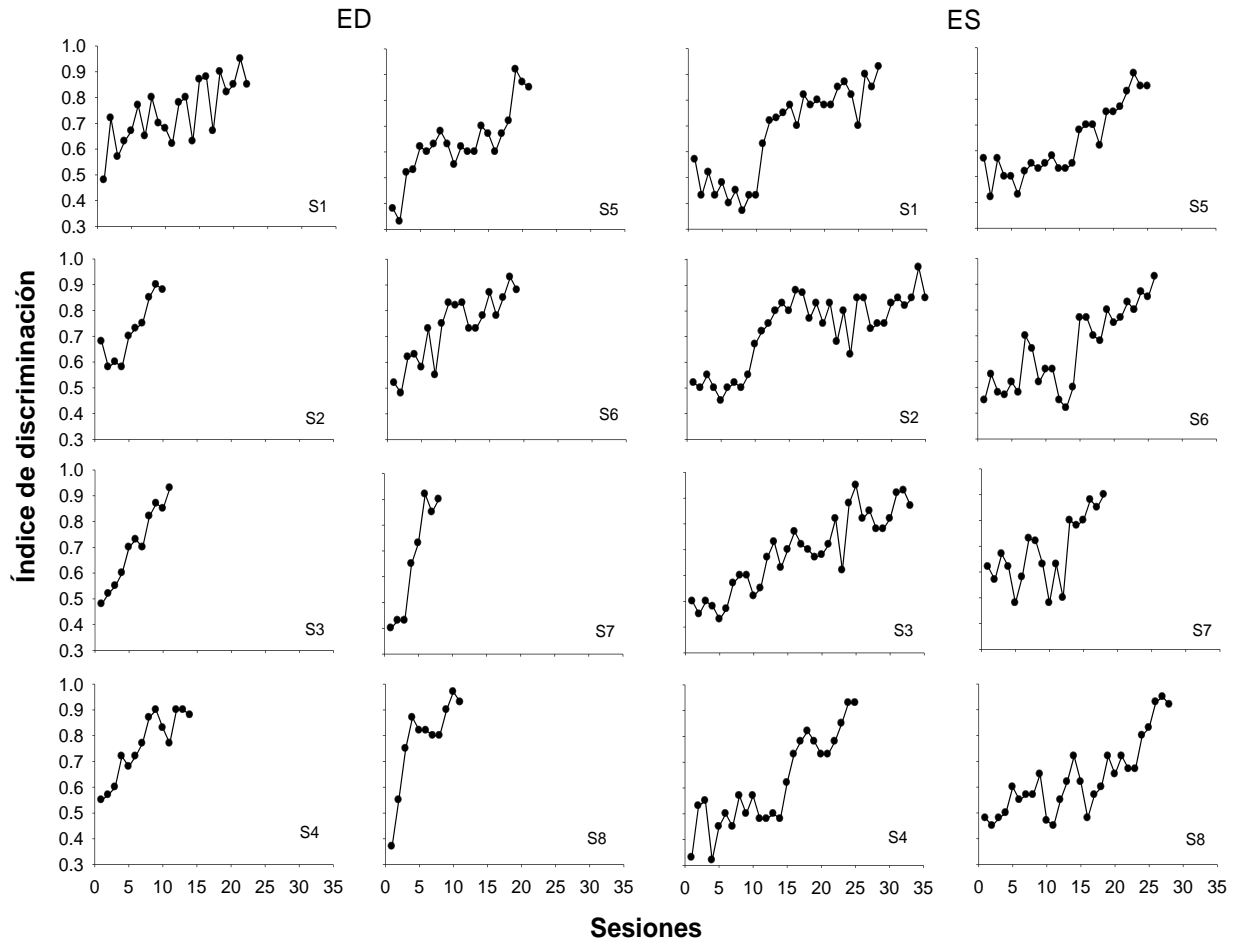


Figura 1. Índice de discriminación por sesión de los sujetos en el Grupo Estímulos Disparos (ED) y los sujetos del Grupo Estímulos Similares (ES) durante la fase de entrenamiento.

En la Figura 2 se presenta el número promedio de sesiones requeridas para alcanzar el criterio establecido durante la fase de entrenamiento.

En esta figura se observó que en promedio los sujetos entrenados con estímulos dispares o interdimensionales requirieron menos sesiones ($M = 14.50$. $DE = 1.92$) comparados con los sujetos del grupo entrenado con estímulos similares o intradimensionales ($M = 27.25$. $DE = 1.85$). Una prueba t para grupos independientes confirmó diferencias significativas, $t(14) = -4.79$, $p < 0.001$

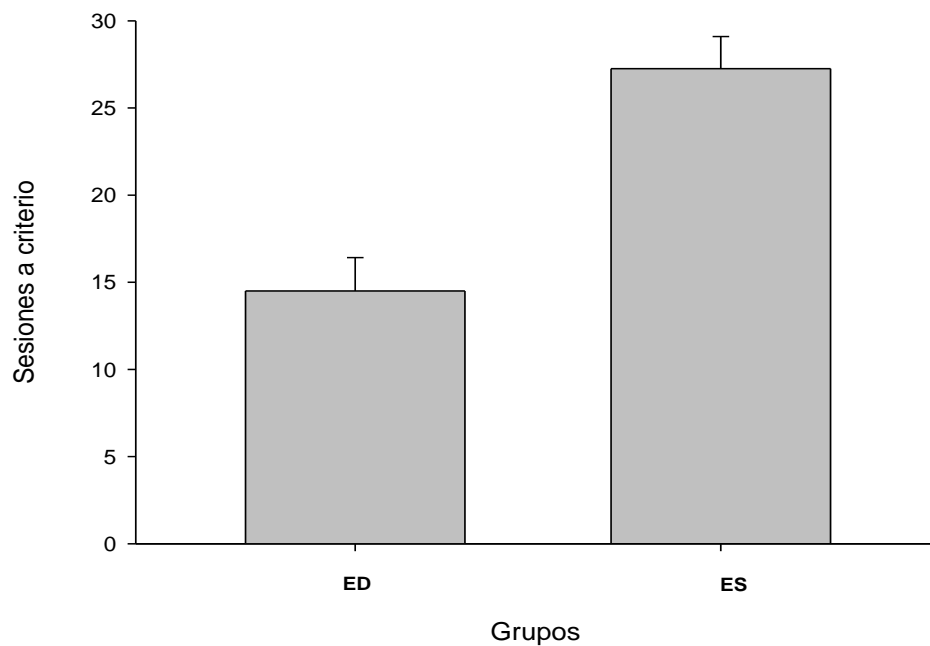


Figura 2. Sesiones promedio para alcanzar el 85% de respuestas correctas en tres sesiones consecutivas durante la fase de adquisición de la tarea de discriminación para el Grupo Estímulos Dispare (ED) y Grupo Estímulos Similares (ES). Las líneas verticales sobre las barras corresponden al error estándar.

En la Figura 3 se presenta la latencia de respuestas correctas e incorrectas por sesión durante la fase de entrenamiento en la tarea de discriminación de cada uno de los sujetos en los Grupos ED y ES.

De manera general, se observó que la latencia en las respuestas que fueron correctas y las que fueron incorrectas fue similar. Sin embargo, en las gráficas correspondientes a los sujetos S1, S3, S5 y S6 del Grupo ED, se notó una ligera diferencia en la latencia cuando los sujetos respondieron correcta o incorrectamente dado el estímulo presentado.

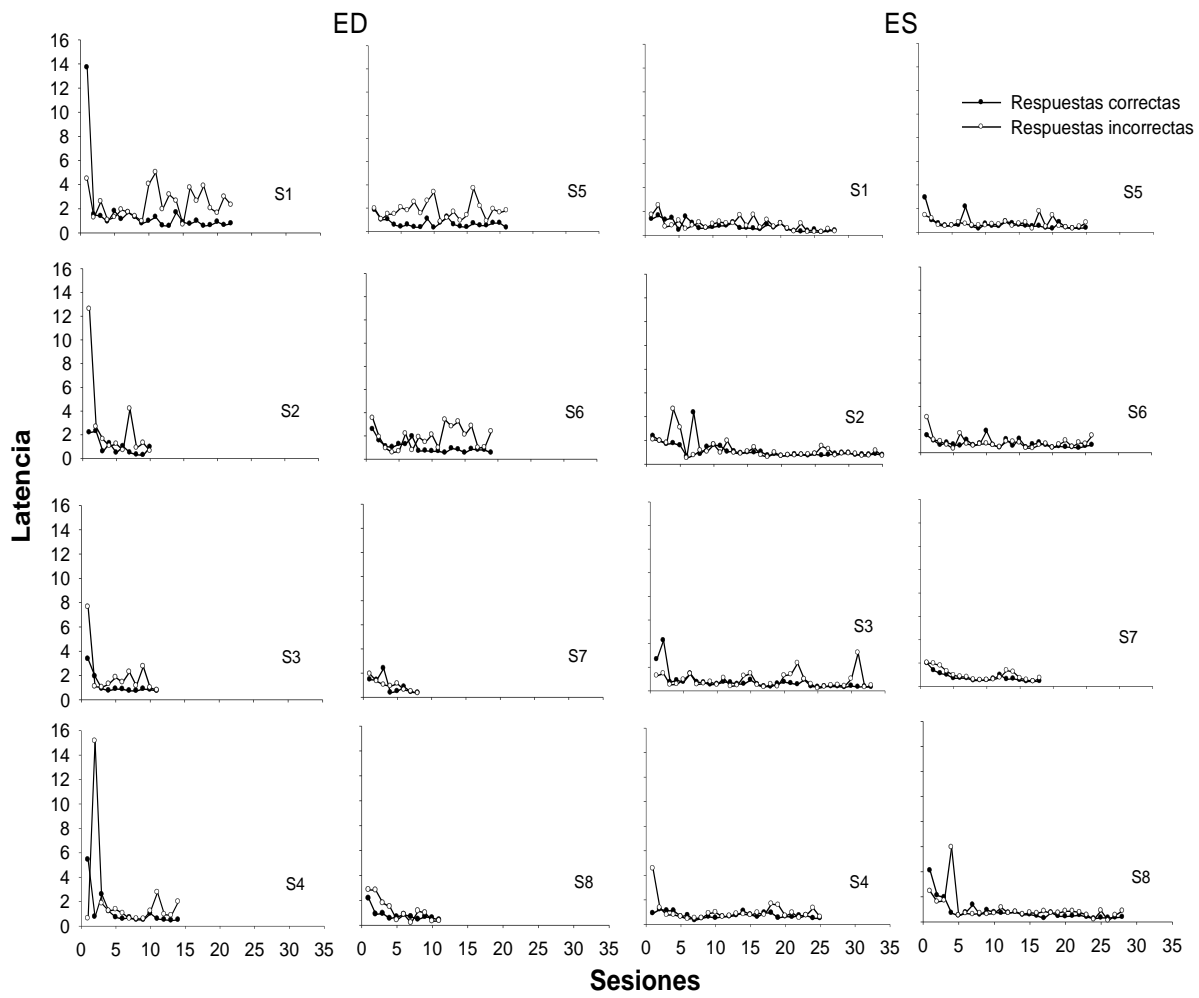


Figura 3. Latencia de respuestas correctas e incorrectas por sesión de los sujetos en el Grupo Estímulos Dispare (ED) y los sujetos el Grupo Estímulos Similares (ES) durante la fase de entrenamiento.

En la Figura 4 se presenta la latencia promedio de respuestas correctas e incorrectas de los sujetos en los Grupos ED y ES durante la fase de entrenamiento.

En esta figura se observó que la latencia promedio de respuesta tanto en los sujetos del Grupo ED como en los sujetos del Grupo ES fue menor cuando las respuestas al estímulo presentado fueron correctas que cuando fueron incorrectas. Una prueba *t* para muestras relacionadas aplicada al Grupo ED confirmó diferencias significativas en la latencia cuando los sujetos respondieron de manera correcta ($M = 1.04$, $DE = .28$) y cuando respondieron de manera incorrecta ($M = 1.89$, $DE = .58$), $t(7) = -4.77$, $p = .002$. Por otro lado, aunque para el Grupo ES la diferencia no fue tan evidente, otra prueba *t* para muestras relacionadas confirmó diferencias significativas en la latencia durante ensayos con respuesta correcta ($M = .80$, $DE = .14$) y ensayos con respuesta incorrecta ($M = .93$, $DE = .14$), $t(7) = -4.55$, $p = .003$

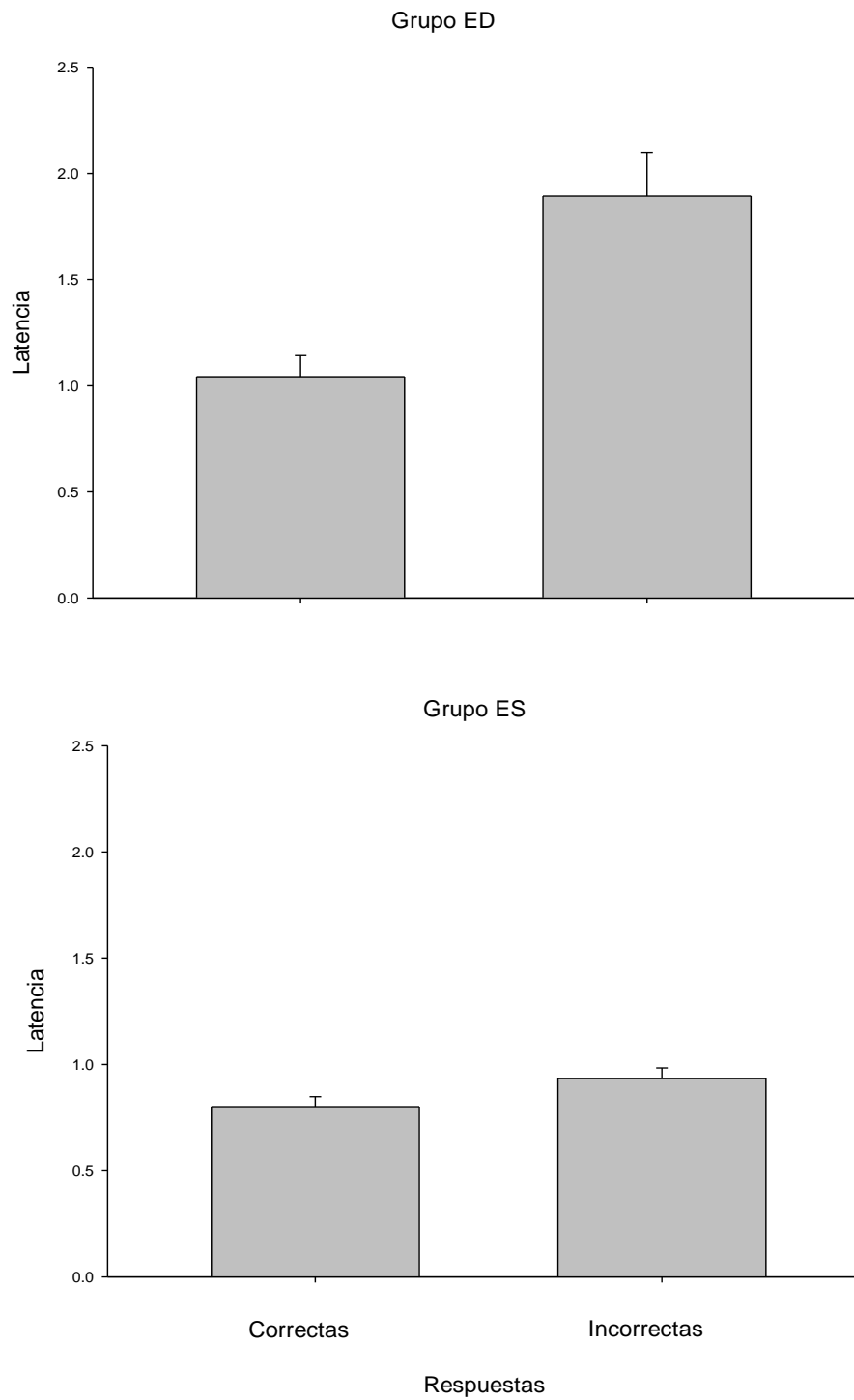


Figura 4. Latencia promedio de las respuestas correctas e incorrectas de los sujetos en los grupos Estímulos Disparos (ED) y Estímulos Similares (ES). Las líneas verticales sobre las barras corresponden al error estándar.

Fase de demoras

La Figura 5 muestra el índice de discriminación grupal obtenido durante las sesiones en las que se introdujo un intervalo de demora de 2, 4 y 8 segundos entre el final de la presentación del estímulo y la presentación de las palancas. El primer punto en la gráfica representa el índice de discriminación promedio de las últimas 3 sesiones de entrenamiento con demora 0, que fue .89 para los sujetos de ambos grupos.

En general, se observó en todos los sujetos una disminución gradual del índice de discriminación conforme aumentó el valor del intervalo. Sin embargo, el índice promedio de los sujetos en el Grupo ED fue de .84, .73, y .67; mientras que para el Grupo ES el promedio fue de .80, .70, y .57 durante las demoras de 2, 4 y 8 s, respectivamente.

Un ANOVA 2 X (4) con los factores grupo (estímulos dispares vs. estímulos similares) y demoras (0, 2, 4 y 8 s) reveló que no hubo un efecto principal para el factor grupo $F(1, 14) = 3.40$, $p = 0.086$; sin embargo, sí hubo un efecto principal en el factor demoras $F(3, 42) = 82.70$, $p < 0.001$ y un efecto marginal por la interacción de ambos factores $F(3, 42) = 2.87$, $p = .047$.

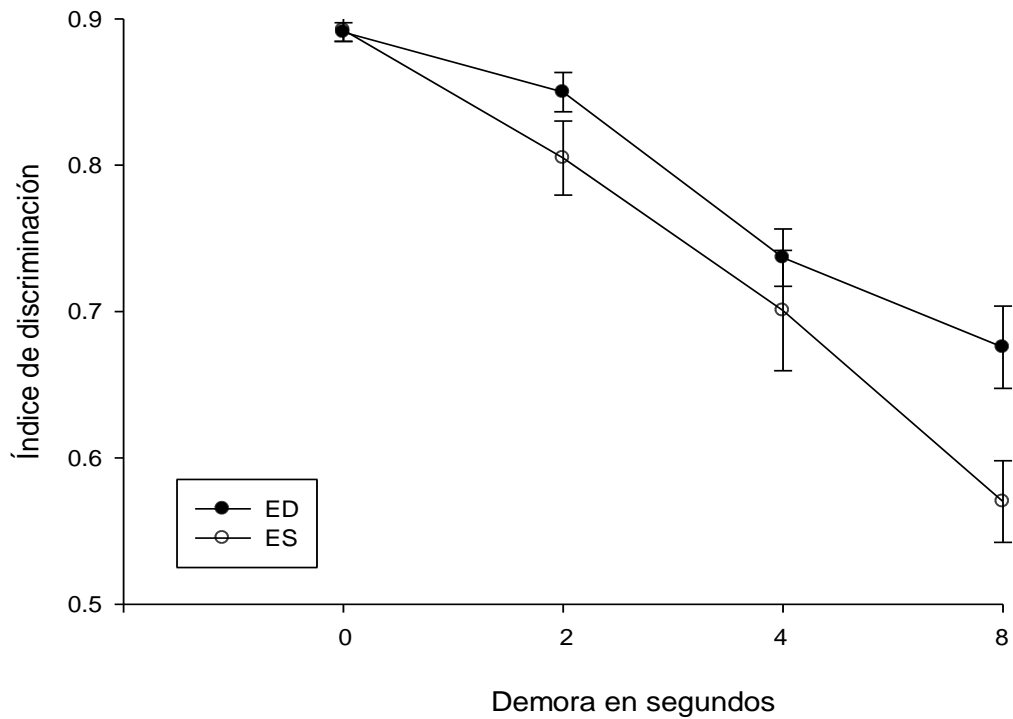


Figura 5. Índice de discriminación de los grupos ED (estímulos dispares) y ES (estímulos similares) durante las sesiones con intervalo de demora de 0 (línea base, últimas tres sesiones), 2, 4 y 8 segundos entre el final de la presentación del estímulo y la presentación de las palancas. Las líneas verticales sobre cada punto corresponden al error estándar.

La Figura 6 presenta la latencia promedio de respuestas correctas e incorrectas del Grupo ED y el Grupo ES durante la fase de demoras. Los puntos en demora 0 corresponden a las latencias promedio durante las últimas 3 sesiones en la fase de entrenamiento.

Se observó que los sujetos del Grupo ED mantuvieron diferencias en la latencia de respuestas correctas ($M = .68$. $DE = .11$) e incorrectas ($M = 1.20$. $DE = .14$) durante la fase de demoras. Una prueba t para muestras relacionadas reveló diferencias significativas $t(3) = -15.33$, $p = .001$.

Por otro lado, se observó que la latencia de respuestas correctas ($M = .50$. $DE = .09$) e incorrectas ($M = .68$. $DE = .17$) de los sujetos del Grupo ES fue similar durante la fase de demoras excepto cuando la demora fue de 2 s. Una prueba t para muestras relacionadas confirmó que no hubo diferencias significativas $t(3) = -1.44$, $p = .245$ en la latencia de respuestas para el Grupo ES durante esta fase.

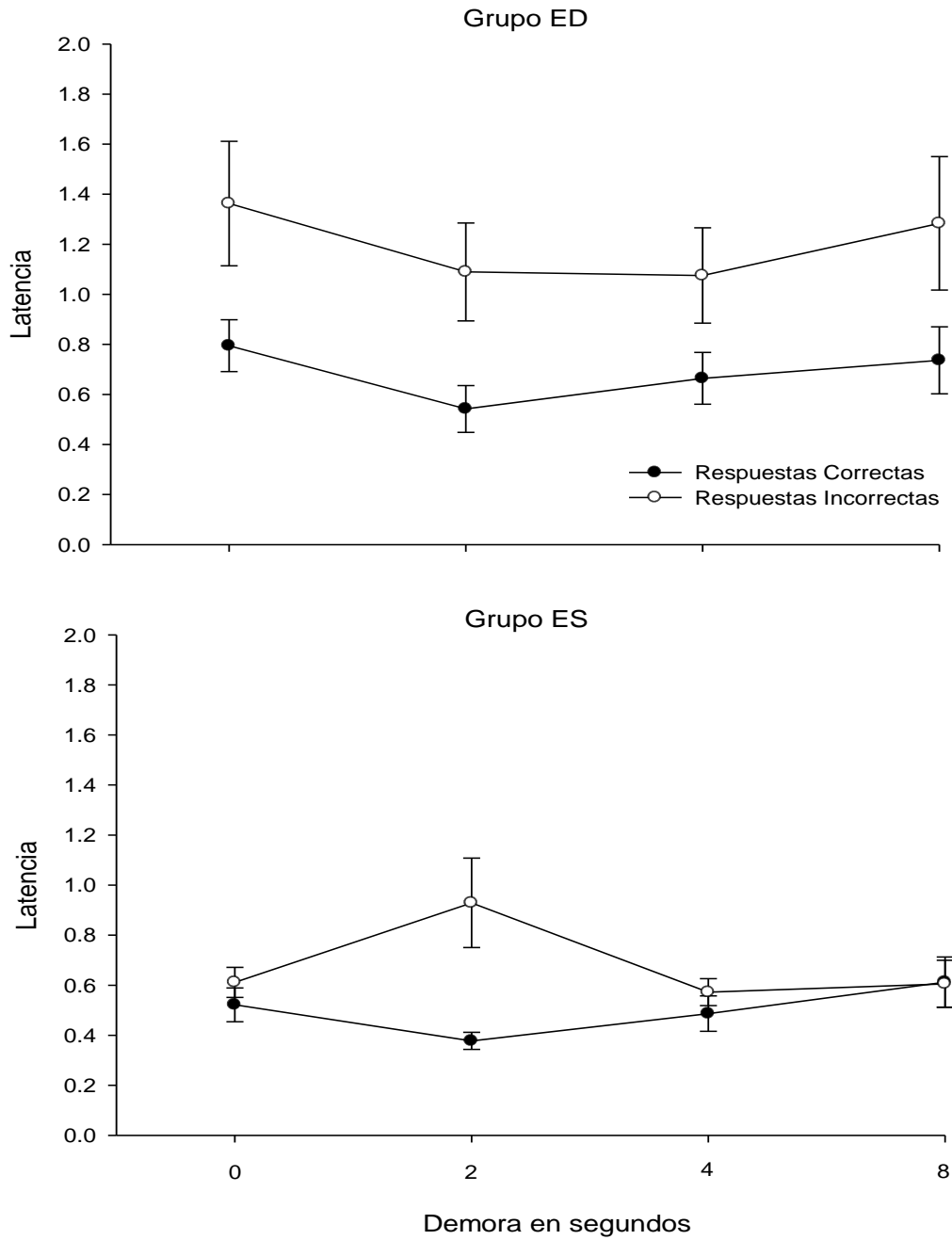


Figura 6. Latencia de respuestas correctas e incorrectas de los grupos ED (estímulos dispares) y ES (estímulos similares) durante la fase de demoras 0 (línea base, últimas tres sesiones), 2, 4 y 8 segundos entre el final de la presentación del estímulo y la presentación de las palancas. Las líneas verticales sobre cada punto corresponden al error estándar.

Discusión

El objetivo del Experimento 1 fue explorar el efecto de variar el primer término de la operante discriminada sobre el aprendizaje de discriminación. En general, los resultados obtenidos durante la fase de entrenamiento mostraron que los sujetos en el Grupo ED tuvieron una mayor velocidad de adquisición que los sujetos en el Grupo ES, lo cual es consistente con lo reportado en la literatura y concuerdan con el planteamiento de Davison y Nevin (1999) en el que se asume que el control de la conducta resulta en la medida en que las características de los términos de las operantes discriminadas difieren lo suficiente para que el sujeto las pueda discriminar. Un estudio en el que se obtuvieron resultados consistentes con los del presente experimento fue el de Raben (1949) en el cual se reportó que el aprendizaje de la discriminación ocurrió más rápidamente para los sujetos entrenados con un E+ y un E- más dispar entre sí que los sujetos entrenados con un E+ y un E- con una intensidad de luz más parecida. Similar a los resultados encontrados por White, Pipe y McLean (1984), experimento en el que los sujetos tuvieron una mayor tasa de respuesta ante el componente con mayor frecuencia de reforzamiento y menor tasa ante el componente con menor frecuencia de reforzamiento cuando los estímulos visuales intradimensionales que señalaron a cada componente fueron más dispares entre sí. De igual manera, en el estudio de Serrano et al. (2006) en el que se varió la dimensión física de los estímulos, los resultados mostraron que la discriminación se estableció más rápidamente en los sujetos que fueron entrenados con estímulos interdimensionales.

Los resultados de este experimento también son consistentes con el supuesto del modelo de Davison y Nevin (1999) en relación a la equivalencia funcional de los términos de la operante discriminada. Por ejemplo, en los estudios en los que la mayor disparidad se encuentra en el tercer término, como en el de Trapold (Experimento 1, 1970) quien reportó que el grupo

entrenado con consecuencias diferenciales aprendió más rápidamente la tarea de discriminación que el grupo entrenado con consecuencias iguales o no diferenciales. También, en el estudio de Flores-Aguirre y Mateos-Morfín (2010), la velocidad de adquisición de los sujetos entrenados con consecuencias diferenciales fue más rápida que la observada en el grupo entrenado con consecuencias no diferenciales en el cual las operantes discriminadas no fueron tan dispares entre sí.

En relación a la latencia de respuesta, que se utilizó porque ha mostrado ser una medida sensible a las manipulaciones y cambios conductuales en procedimientos de condicionamiento operante (e.g. Skinner, 1938), se observaron diferencias estadísticamente significativas durante la fase de adquisición cuando los sujetos respondieron correcta o incorrectamente en los ensayos. Para todos los sujetos tanto del Grupo ED como los del Grupo ES la latencia de respuestas correctas fue menor que la latencia de respuestas incorrectas. Sin embargo, la diferencia en la latencia fue más evidente en los sujetos del Grupo ED, lo cual es consistente con lo reportado en otros estudios como en el de Carpio, Flores, Bautista y Pacheco (1997a) que entrenaron a pichones en tareas de igualación a la muestra. Un grupo fue entrenado con consecuencias diferenciales y otro grupo con consecuencias no diferenciales. Los resultados mostraron que para los sujetos de ambos grupos, la latencia fue más corta durante los ensayos positivos que durante los negativos; sin embargo, la diferencia entre la latencia en los ensayos positivos y negativos fue mayor en el grupo entrenado con consecuencias diferenciales.

Por otro lado, durante la fase de demoras se observó que ambos grupos obtuvieron índices de discriminación más bajos en comparación con la fase de entrenamiento. Sin embargo, la prueba estadística aplicada a los resultados durante esta fase mostró diferencias significativas sólo en el factor demoras y un efecto marginal por la interacción entre los factores grupo y

demoras, lo cual significa que, a pesar de haber utilizado durante el entrenamiento estímulos interdimensionales para el grupo ED e intradimensionales para el grupo ES, no hubo grandes diferencias en los índices de discriminación durante los diferentes valores de demora. Estos resultados no son consistentes con lo que asume el modelo de Davison y Nevin (1999), pues se esperaba que los índices de discriminación de los sujetos del Grupo ED fueran más altos en comparación con el de los de los sujetos en el Grupo ES debido a la mayor diferencia entre operantes discriminadas.

De igual manera, los resultados durante esta fase no son consistentes con los reportados en los estudios donde los sujetos son entrenados en una tarea de discriminación con consecuencias diferenciales y en una fase posterior se agrega una demora entre el final de la presentación del EM y el inicio de los ECOs o la oportunidad para responder. En el experimento de Brodigan y Peterson (1976) se reportó que cuando el intervalo de demora entre el EM y los ECOs fue de 0 s, no hubo diferencias estadísticamente significativas entre los sujetos entrenados con consecuencias diferenciales y los sujetos entrenados con consecuencias no diferenciales. Sin embargo, durante las fases en las que la demora fue de 3 ó 15 s, sí se observó una diferencia estadísticamente significativa entre ambos grupos. En otro estudio, Miller, Friedrich, Narkavic y Zentall (Experimento 2, 2009) entrenaron a palomas en una tarea de igualación a la muestra. Para un grupo las consecuencias fueron diferenciales y para el otro fueron no diferenciales. En una segunda fase, el intervalo de demora entre el final del EM y la presentación de los ECOs varió de ensayo a ensayo con valores de 0, 2, 4 y 8 s. Los resultados mostraron que durante la fase de entrenamiento en demora 0 no hubo diferencias estadísticamente significativas entre grupos; sin embargo, durante la fase de demoras una prueba estadística reveló diferencias entre los sujetos entrenados con consecuencias diferenciales y los sujetos entrenados con

consecuencias no diferenciales. Así mismo, en el estudio de Flores-Aguirre y Mateos-Morfín (2010) se reportaron diferencias estadísticamente significativas entre grupos cuando se introdujo un intervalo de demora de 4 s entre la finalización del estímulo y la inserción de las palancas.

Quizás la diferencia marginal entre grupos durante la fase de demoras en este experimento se pudo deber al corto número de sesiones programado para cada valor de demora. En un estudio, Ramos y Savage (2003) entrenaron a dos grupos de ratas a responder a una tarea de igualación a la posición. Para un grupo, las respuestas correctas tuvieron una consecuencia diferencial (comida y agua azucarada); mientras que para el otro grupo las respuestas correctas fueron no diferenciales (consecuencias mixtas). Una vez que los sujetos alcanzaron el criterio de ejecución establecido, durante las siguientes 8 sesiones se introdujeron de manera aleatoria y dentro de la misma sesión diferentes valores de demora entre el final del EM y la presentación de los ECOs. Los autores reportaron que durante la fase de adquisición, los sujetos entrenados con consecuencias no diferenciales aprendieron la tarea más rápidamente que los sujetos en el grupo con consecuencias diferenciales. Sin embargo, a partir de la cuarta sesión de la fase de demoras se observó que los sujetos del grupo diferencial tuvieron una mayor precisión en sus respuestas comparadas con las de los sujetos en el grupo no diferencial. En conclusión, el efecto de consecuencias diferenciales se magnificó al aumentar el número de sesiones a las que los sujetos fueron expuestos durante la fase de demoras. Los estudios de Brodigan y Peterson (1976), Miller, Friedrich, Narkavic y Zentall (Experimento 2, 2009) y Flores-Aguirre y Mateos-Morfín (2010) pudieran también confirmar esta posibilidad interpretativa, pues los sujetos en esos experimentos fueron expuestos a 9, 24 y 4 sesiones de demora, respectivamente. Por lo tanto, es probable que en el presente experimento el número de sesiones a las que fueron expuestos los sujetos durante las demoras no haya sido suficiente para que el efecto se pudiera observar.

Las latencias durante la fase de demoras mostraron que los sujetos del Grupo ED mantuvieron latencias cortas cuando sus respuestas fueron correctas y latencias más largas cuando sus respuestas fueron incorrectas; mientras que para los sujetos del Grupo ES no hubo diferencias significativas entre las latencias de respuestas correctas e incorrectas durante esta fase. En términos generales, estos resultados son consistentes con los reportados por Carpio, Flores, Bautista y Pacheco (1997b) en el que entrenaron a dos grupos de palomas en una tarea de identidad arbitraria y posteriormente fueron expuestos a una fase de demoras con valores de 1 y 3 s. Para un grupo las consecuencias fueron diferenciales, y para el otro no diferenciales. Se observó que en ambos grupos se mantuvieron latencias cortas cuando las respuestas fueron correctas y latencias largas con respuestas incorrectas. Sin embargo, en ese estudio el valor de demora más alto fue de 3 s; mientras que en este experimento fue de 8 s, durante el cual se puede observar en la gráfica del Grupo ES (ver Figura 6) que la latencia promedio de respuestas correctas e incorrectas fue muy parecida (.61 y .60, respectivamente). Este resultado junto con el índice de discriminación obtenido por el Grupo ES en demora 8 s, que fue .57 (ver Figura 5), pudiera sugerir una pérdida del control del estímulo ya que la conducta de responder a la palanca izquierda o a la derecha ocurrió con la misma probabilidad y con la misma rapidez cuando se presentó el tono fijo o el tono intermitente. Por otro lado para los sujetos que fueron entrenados con tono fijo y luz (Grupo ED) en demora 8 s, el índice de discriminación disminuyó a .67 que es ligeramente arriba del nivel de azar (i.e. .5) y se mantuvo una diferencia en las latencias cuando las respuestas fueron correctas (.73) o incorrectas (1.28), lo cual pudiera sugerir un mayor grado de control del estímulo comparado con el Grupo ES.

En este experimento la diferencia entre una operante discriminada y otra fue establecida con base en la dimensión de los estímulos. En el Experimento 2, se hizo la variación al segundo

término y la diferencia entre operantes discriminadas estuvo dada según la morfología de respuesta.

Experimento 2

El objetivo del segundo experimento fue explorar el efecto de variar el segundo término de la operante discriminada sobre el aprendizaje de discriminación. Como se mencionó anteriormente, en los estudios en los que se requirieron respuestas de observación a los EM en procedimientos de igualación a la muestra, se reportó que los sujetos entrenados con respuestas diferenciales tuvieron un mejor índice de discriminación comparados con los sujetos cuyo entrenamiento fue con respuestas de observación no diferenciales. En la mayoría de estos estudios se utilizaron programas de reforzamiento distintos para establecer la diferencialidad en las respuestas (e.g. Cohen, Looney, Brady & Aucella, 1976; Lydersen & Perkins, 1974; Urcuioli, 1985; Urcuioli & Honig, 1980) y en otros se usaron diferentes valores de latencia (e.g. Nevin, Cate y Alsop; 1993) o ubicación espacial de la respuesta (e.g. Eckerman, 1970). Sin embargo, cuando se utilizan programas diferentes es probable que el sujeto necesite más tiempo para cumplir con el requisito de respuesta para un programa de reforzamiento que para el otro variando así el tiempo en el que se obtiene el reforzador. Por otro lado, utilizar la latencia de respuesta como una variante de la diferencia en el responder pudiera no sea la mejor estrategia debido a que podría confundirse con la variable dependiente: como se observó en el Experimento 1 las respuestas correctas se emitieron más rápidamente que cuando fueron incorrectas. Por lo tanto, así como en el Experimento 1 la diferencia se estableció con base en la dimensión de los estímulos, en el presente experimento se utilizaron morfologías de respuesta distintas. El Grupo Respuestas Morfológicamente Diferentes (RMD) tuvo que halar una cadena o presionar una palanca después de la presentación de un tono fijo o un tono intermitente, mientras que el Grupo

de Respuestas Morfológicamente Iguales (RMI) presionó la palanca izquierda o derecha después de la presentación de uno de los estímulos. De acuerdo con lo propuesto por Davison y Nevin (1999) es posible hipotetizar que los sujetos en el Grupo RMD tendrán una velocidad de adquisición más rápida durante la fase de entrenamiento y un menor decremento en el índice de discriminación durante la fase de demoras comparado con los sujetos en el Grupo RMI. Si se confirmara esta hipótesis, los resultados sugerirían que variar el segundo término de la operante discriminada es funcionalmente equivalente a variar el primer o tercer término al contribuir en la velocidad de aprendizaje de la tarea y observar un menor decremento en el índice de discriminación durante la fase de demoras.

Método

Sujetos

Se utilizaron 16 ratas macho (cepa Wistar) ingenuas experimentalmente y de tres meses de edad al inicio del estudio. Todos los sujetos estuvieron privados de agua por 23.5 hrs. diarias.

Aparatos

Se utilizaron 8 cajas experimentales para rata, MED Associates, Inc (ENV-008) con las mismas características descritas en el experimento anterior excepto que para los sujetos del Grupo RMD las cajas tuvieron en el centro del techo un orificio por el cual estuvo suspendida una cadena (ENV-111C) de 30 cm y solamente contaron con la palanca izquierda disponible, mientras que para los sujetos del Grupo RMI las cajas tuvieron ambas palancas disponibles y no contaron con cadena.

Estímulos

Como estímulos se empleó un tono fijo y un tono intermitente (A y B, respectivamente) con una duración de 5 s cada uno e intermitencia de .5 s para el estímulo B.

Procedimiento

Las sesiones fueron programadas una vez por día todos los días de la semana. Después de cada sesión, todos los sujetos contaron con agua regular suplementaria durante 30 minutos.

Moldeamiento: Con la luz general de la caja experimental encendida, todos los sujetos estuvieron expuestos a 2 sesiones de moldeamiento de respuesta de presión a la palanca izquierda mediante un programa concurrente tiempo fijo-reforzamiento continuo (Conc TF60-rfc) que tuvo una duración de 60 min. En la siguiente sesión, el programa fue igual al anterior excepto que el TF60 s no estuvo vigente. El establecimiento de la respuesta terminó una vez que los sujetos emitieron un mínimo de 100 respuestas en 2 sesiones consecutivas. Enseguida, todos los sujetos estuvieron expuestos a un programa igual al anterior es decir, de reforzamiento continuo, excepto que para los sujetos del Grupo RMD estuvo disponible solamente la cadena, mientras que para los sujetos del Grupo RMI estuvo disponible únicamente la palanca derecha. De igual manera, el criterio de establecimiento de respuesta fue que los sujetos emitieran 100 respuestas en 2 sesiones consecutivas.

Establecimiento de responder durante la luz: En la primera sesión de esta fase, todos los sujetos fueron expuestos a un programa múltiple de reforzamiento continuo en el que solamente estuvo disponible la palanca izquierda. La luz general de la caja experimental se encendió por 30 s en los que cada respuesta en la palanca fue seguida de 3 s de acceso al agua, después la luz se apagó por 30 s y las respuestas dadas en la palanca no tuvieron consecuencia programada. El programa continuó de esta manera hasta que se cumplieron 30 ensayos con luz y 30 sin luz. En la siguiente sesión, los sujetos del Grupo RMD fueron expuestos al mismo programa, pero la palanca izquierda fue retirada y solamente estuvo disponible la cadena, mientras que para el Grupo RMI solamente estuvo disponible la palanca derecha. Los sujetos continuaron bajo estas

condiciones durante las siguientes seis sesiones en las que se alternó de una sesión a otra la disponibilidad de los operandos según el grupo al que pertenecieron. En las sesiones posteriores se cambiaron los valores del programa múltiple, el componente de reforzamiento tuvo una duración de 15 s y el componente de extinción 45 s. Los operandos siguieron estando disponibles de manera alternada (i.e. uno por sesión) hasta que los sujetos obtuvieron como mínimo un índice de discriminación de .90 en tres sesiones consecutivas en cada operando. Para obtener el índice se dividió la tasa de respuesta durante el componente de reforzamiento entre el total de la tasa de respuesta durante el componente de reforzamiento más la tasa de respuesta durante el componente de extinción. Finalmente, todos los sujetos fueron expuestos a tres sesiones del programa múltiple igual al anterior excepto que estuvieron disponibles ambos operandos de acuerdo con el grupo al que correspondieron. Es decir, el Grupo RMD contó con la palanca izquierda y la cadena, mientras que el Grupo RMI tuvo disponibles la palanca izquierda y derecha.

Entrenamiento de discriminación: Una vez finalizada la fase anterior todos los sujetos fueron entrenados en una tarea de discriminación de dos opciones. El Grupo RMD se conformó de 8 sujetos, para cuatro de ellos la presión a la palanca izquierda después de la presentación del tono fijo (A) y halar la cadena después del tono intermitente (B) activó el bebedero por 3 s; mientras que para los otro cuatro sujetos de este grupo las relaciones estímulo–respuesta fueron programadas a la inversa. El Grupo RMI también estuvo conformado de 8 sujetos, para cuatro de ellos la presión en la palanca izquierda después de la presentación del estímulo A y de la palanca derecha después del estímulo B, activó el bebedero por 3 s; para el resto de los sujetos se contrabalanceó la relación estímulo-respuesta. La tarea que se utilizó fue igual a la del Experimento 1 de este estudio. Es decir, contó con un total de 60 ensayos, 30 de cada estímulo,

en orden aleatorio con un IEEEn de 60 s y la duración de los estímulos fue de 5 s, excepto que en este experimento los operandos no se retrajeron. Al término de la presentación del estímulo A o B, se encendió la luz general de la caja experimental. La primera respuesta al operando correcto activó el bebedero por 3 s dando acceso a 0.02 cc de agua y enseguida apagó la luz. Las respuestas incorrectas apagaron la luz y no dieron acceso al agua. Si al término de la presentación del estímulo no ocurrió una respuesta a ninguno de los operandos, la luz general se mantuvo encendida por 20 s, luego se apagó e inició el siguiente IEEEn. Los sujetos estuvieron bajo estas condiciones hasta que alcanzaron un índice de discriminación mínimo de 85% durante tres sesiones consecutivas.

Intervalo de demora entre el estímulo y la respuesta: De igual manera que en el Experimento 1 de este estudio, se agregó un intervalo entre la presentación del estímulo (A o B) y la oportunidad para responder. Por ejemplo, se presentó A o B por 5 s, enseguida hubo un intervalo de 2 s y después se encendió la luz general de la caja experimental. La duración de los intervalos fue de 2, 4 y 8 s cada uno en ese orden durante 3 sesiones consecutivas. En la Tabla 2 se muestra el diseño del Experimento 2.

Tabla 2

Diseño Experimento 2

Grupo	Entrenamiento de discriminación.	Demoras
RMD	Tono fijo – Palanca izquierda- Agua	
	Tono intermitente – Cadena- Agua	2, 4, 8 s.
RMI	Tono fijo – Palanca izquierda - Agua	
	Tono intermitente – Palanca derecha - Agua	

Nota. RMD= respuestas morfológicamente diferentes y RMI= respuestas morfológicamente iguales. Relaciones estímulo-respuesta contrabalanceadas. Sólo se presentan las correlaciones positivas. Cada valor de demora estuvo presente durante 3 sesiones consecutivas. En cada grupo n= 8.

Resultados

A continuación, se presentan los resultados obtenidos durante la fase de entrenamiento y la fase de demoras de los sujetos que cumplieron con el criterio, ya que solamente cuatro del grupo RMD (S3, S4, S7 y S8) y tres del grupo RMI (S4, S7 y S8) lograron obtener un índice mínimo de discriminación de .85 en 3 sesiones consecutivas. Más adelante se presentan los resultados del resto de los sujetos en el Grupo RMD (S1, S2, S5 y S6) y los sujetos del Grupo RMI (S1, S2, S3, S5 y S6) que, aunque no cumplieron con el criterio, fueron mantenidos en la fase de entrenamiento de la tarea de discriminación por 50 sesiones.

Debido a un error de programación, no fue posible registrar la latencia de respuesta. Por lo tanto, solamente se muestra el índice de discriminación el cual se calculó igual que en el Experimento 1 de este estudio.

Fase de entrenamiento

En la Figura 7 se presenta el índice de discriminación por sesión de cada uno de los sujetos en el Grupo RMD y los sujetos del Grupo RMI que obtuvieron un índice de discriminación de mínimo .85 en tres sesiones consecutivas. En esta figura se observa que el sujeto S4 del Grupo RMD necesitó 19 sesiones para alcanzar el criterio, seguido del S7 con 29 y S8 con 42; mientras que el sujeto S3 de ese mismo grupo logró el criterio en 49 sesiones. En el Grupo RMI, por otro lado, el rango mínimo de sesiones requeridas fue de 40 por el sujeto S4, seguido del S8 con 41; mientras que el máximo fue de 49 por el sujeto S7. Así, un sujeto en cada uno de los grupos necesitó 49 sesiones para lograr el criterio.

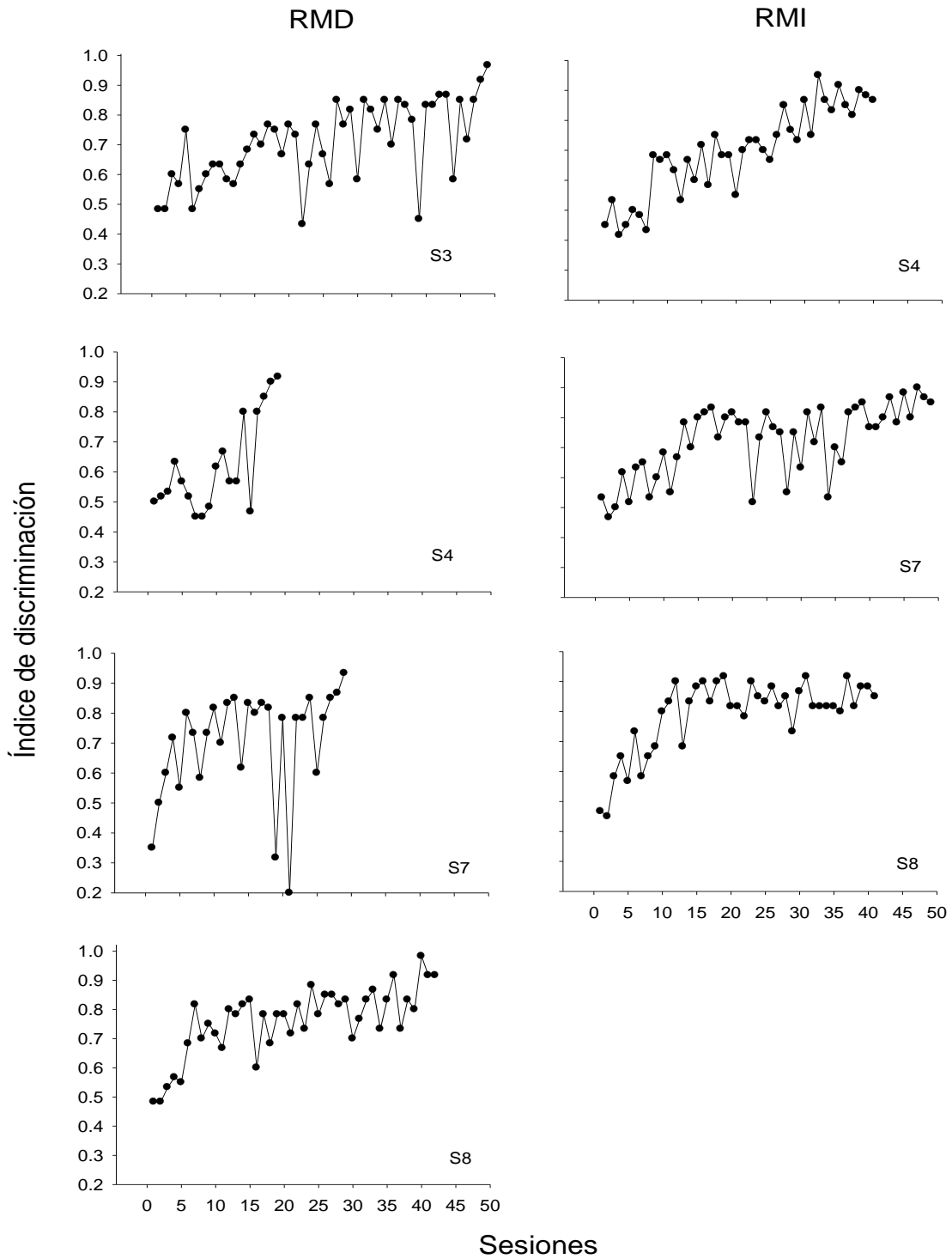


Figura 7. Índice de discriminación por sesión de los sujetos en el Grupo Respuestas Morfológicamente Diferentes (RMD) y los sujetos en el Grupo Respuestas Morfológicamente Iguales (RMI) durante la fase de entrenamiento.

En la Figura 8 se muestra el promedio de sesiones requeridas por los sujetos en cada grupo. Se observa que los sujetos del Grupo RMD necesitaron en promedio menos sesiones para alcanzar el criterio ($M = 34.75$, $DE = 6.68$) comparados con los sujetos del Grupo RMS ($M = 43.33$, $DE = 2.84$). Sin embargo, una prueba t para grupos independientes mostró que no hubo diferencias significativas entre ambos grupos $t(5) = -1.03$, $p = .347$.

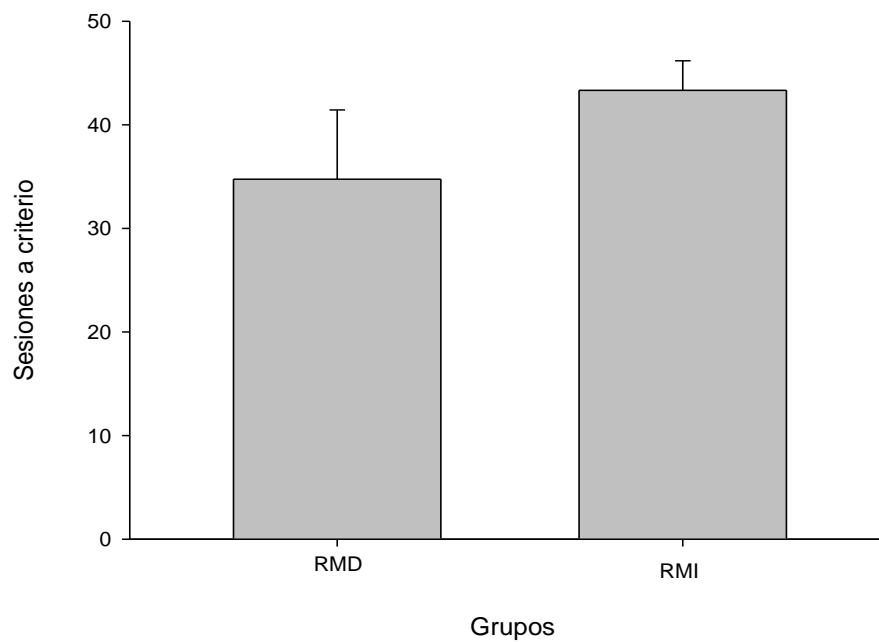


Figura 8. Sesiones promedio para alcanzar el 85% de respuestas correctas en tres sesiones consecutivas durante la fase de entrenamiento para el Grupo Respuestas Morfológicamente Diferentes (RMD) y el Grupo Respuestas Morfológicamente Iguales (RMI). Las líneas verticales sobre las barras corresponden al error estándar.

Fase de demoras

En la Figura 9 se presenta el índice de discriminación grupal durante la fase en la que se introdujo un intervalo de demora de 2, 4 y 8 s entre el final del estímulo A o B y el inicio de la oportunidad para responder.

En ambos grupos se observó una disminución en el índice de discriminación durante esta fase. Cuando el intervalo fue de 8 s el índice disminuyó hasta .63 para los sujetos del Grupo RMD y .56 para los sujetos del Grupo RMI. Un ANOVA 2 X (4) con los factores grupo (RMD vs. RMI) y demoras (0, 2, 4 y 8 s) mostró que no hubo un efecto principal para el factor grupo $F(1, 5) = 5.15, p = 0.073$; sin embargo, sí hubo un efecto principal en el factor demoras $F(3, 15) = 44.62, p = 0.000$; mientras que, por la interacción de ambos factores tampoco hubo un efecto principal $F(3, 15) = 0.179, p = .909$

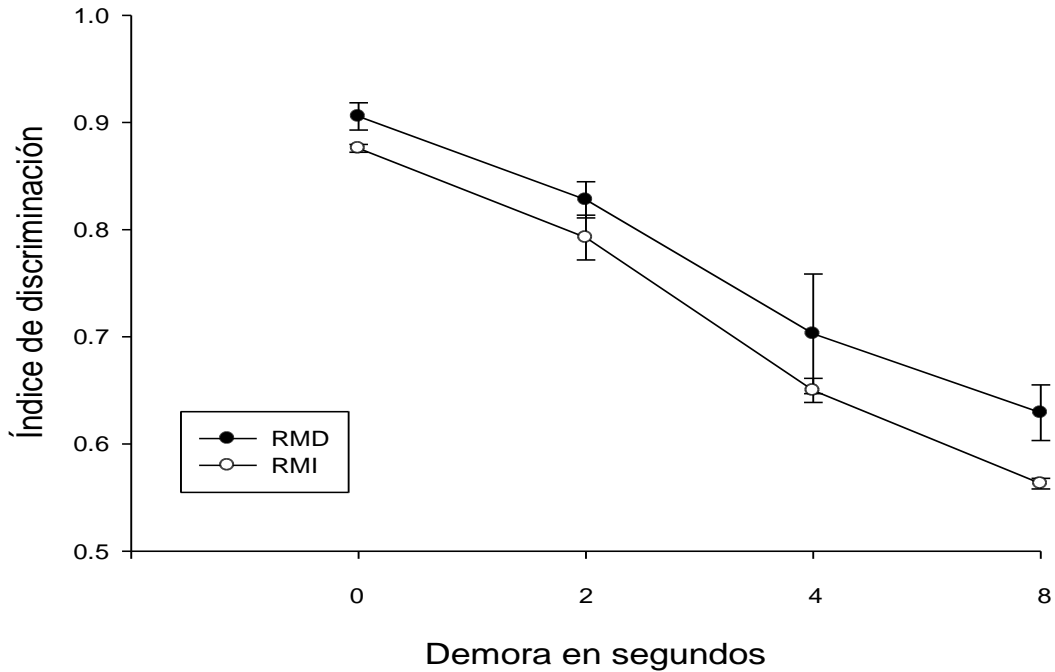


Figura 9. Índice de discriminación grupal de los sujetos RMD (respuestas morfológicamente diferentes) y los RMI (respuestas morfológicamente iguales) durante las sesiones con intervalo de demora de 0 (línea base), 2, 4 y 8 segundos entre el final de la presentación del estímulo (A o B) y la oportunidad para responder. Las líneas verticales sobre cada punto corresponden al error estándar.

Fase de entrenamiento 50 sesiones

En la Figura 10 se presenta el índice de discriminación promedio de los sujetos que fueron mantenidos en la fase de entrenamiento durante 50 sesiones. Se observó que para los sujetos del Grupo RMD el índice promedio fue de 0.68, mientras que en el Grupo RMI el índice fue de 0.54.

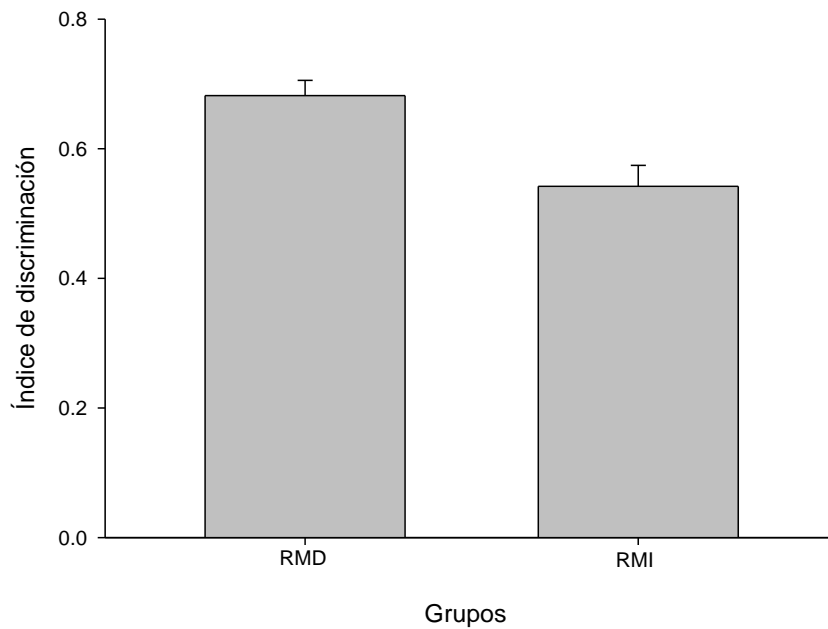


Figura 10. Índice de discriminación promedio de los sujetos en el grupo RMD (respuestas morfológicamente diferentes) y los sujetos RMI (respuestas morfológicamente iguales) durante 50 sesiones de entrenamiento. Las líneas verticales sobre las barras corresponden al error estándar.

En la Figura 11 se muestra el índice de discriminación en bloques de 5 sesiones. De manera general, se observó que los índices fueron más altos para los sujetos del Grupo RMD que para los sujetos del Grupo RMI. El índice de discriminación terminal promedio de los últimos cinco bloques para el Grupo RMD fue de 0.73; mientras que para el Grupo RMI, el índice fue de 0.64. Una prueba t para grupos independientes confirmó diferencias significativas entre grupos $t(18) = 3.58, p = .002$

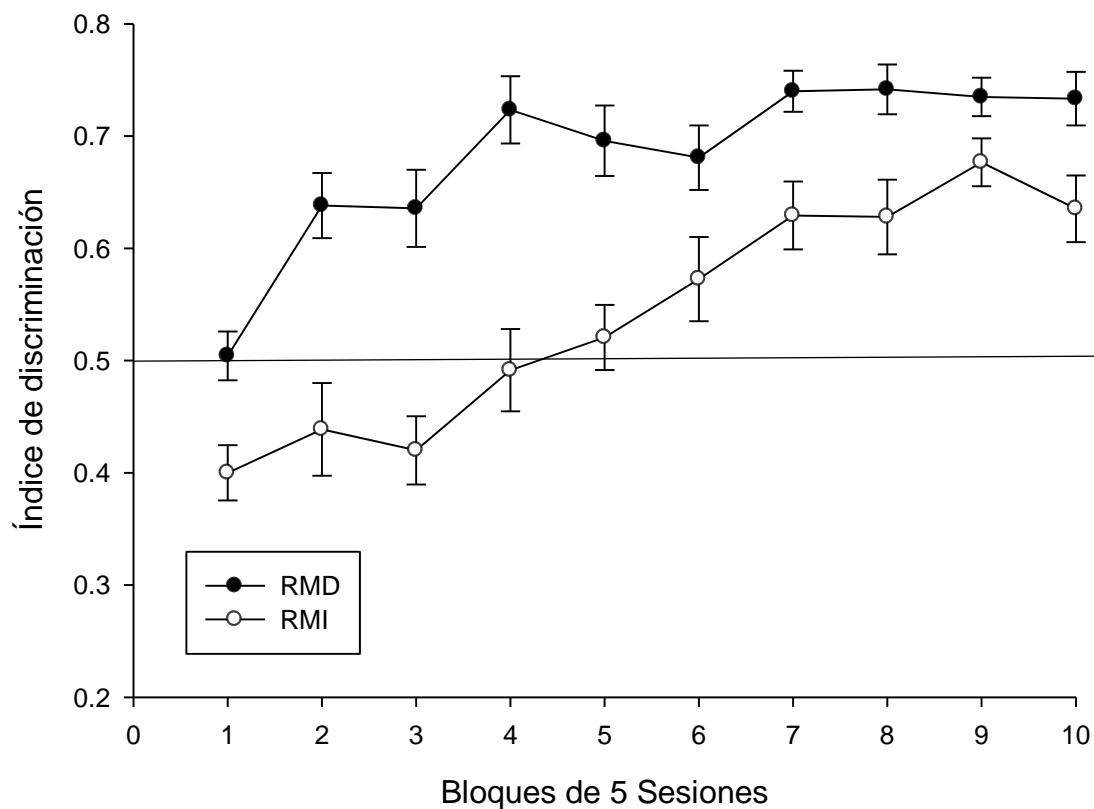


Figura 11. Índice de discriminación de los grupos RMD (respuestas morfológicamente diferentes) y RMI (respuestas morfológicamente iguales) durante la fase de entrenamiento. Cada bloque corresponde a 5 sesiones. Las líneas verticales sobre cada punto corresponden al error estándar.

Discusión

El objetivo del Experimento 2 fue explorar el efecto de variar el segundo término de la operante discriminada sobre el aprendizaje de discriminación. Se esperaba que durante la fase adquisición, los sujetos del Grupo RMD alcanzaran el criterio establecido en pocas sesiones y que los sujetos del Grupo RMI requirieran más sesiones para lograr el criterio, como se observó en el Experimento 1 de este estudio. Sin embargo, no todos los sujetos lograron obtener un índice mínimo de .85 en tres sesiones consecutivas. Es probable que esto no haya sucedido debido a

que, previo a la fase de entrenamiento de la tarea, los sujetos tuvieron que ser expuestos a un programa múltiple en el que al responder a los operandos en presencia de la luz, obtuvieron un reforzador y al responder en su ausencia la respuesta no fue reforzada. Por lo tanto, quizás este aprendizaje inicial interfirió con la fase posterior de entrenamiento de la tarea de discriminación, ya que los sujetos entrenados con estímulos intradimensionales en el Experimento 1 alcanzaron el criterio en un promedio de 27.25 sesiones, mientras que los tres sujetos del Grupo RMI del Experimento 2 requirieron en promedio 43.33 sesiones para cumplir con el criterio.

Quizás durante la fase de entrenamiento hubo un efecto de bloqueo por la exposición a la fase previa del establecimiento de responder durante la luz. En un estudio realizado por Marchant III y Moore (Experimento 3, 1973), presentaron en una primera fase para un grupo de conejos una luz (estímulo condicional o EC) acompañada de un choque eléctrico (estímulo incondicional o EI) en la membrana nictitante. En una segunda fase se presentó simultáneamente la luz y un tono acompañados del EI. Durante la fase de prueba en extinción se presentó la luz y el tono de manera separada y aleatoria. Otro grupo de conejos fue expuesto a las mismas condiciones excepto que no fueron condicionados a la luz durante la primera fase. Los resultados mostraron que durante la fase de prueba hubo muy pocas respuestas al tono en los sujetos del grupo condicionado a la luz durante la primera fase, mientras que los sujetos que no fueron expuestos a la luz durante la primera fase mostraron un mayor número de respuestas ante el tono en la fase de prueba.

El efecto de bloqueo podría explicar, de manera general, por qué se dificultó la adquisición de la tarea de discriminación para los sujetos del Experimento 2 comparado con los sujetos del Experimento 1 de este estudio. Sin embargo, no daría cuenta de por qué algunos sujetos en el Experimento 2 sí lograron alcanzar un 85% de respuestas correctas en 3 sesiones

consecutivas y por qué para otros fue imposible llegar a este nivel en 50 sesiones de entrenamiento siendo que durante la fase de establecimiento de responder durante la luz, los sujetos del Grupo RMI necesitaron un promedio de 29.75 sesiones; mientras que el Grupo de RMD requirieron en promedio 41.25 sesiones. En el Experimento 2 del estudio de Marchant III y Moore (1973) expusieron a dos grupos de conejos a las mismas condiciones descritas anteriormente en el Experimento 3. La diferencia entre ambos experimentos fue que en el Experimento 2 la fase de condicionamiento a la luz tuvo una duración de entre 3 y 4 sesiones, que fue el tiempo que los sujetos necesitaron para llegar a un determinado índice de discriminación, mientras que en el Experimento 3 los sujetos fueron expuestos a 10 sesiones de condicionamiento a la luz. Es decir, los sujetos en el Experimento 3 estuvieron expuestos a más sesiones durante la fase 1 porque en el Experimento 2 los resultados mostraron que el condicionamiento previo a la luz no fue el suficiente para bloquear el condicionamiento al tono durante la fase 2. Por lo tanto, si en el Experimento 2 del presente estudio hubiera ocurrido un efecto de bloqueo del aprendizaje de discriminación de los tonos durante la fase de adquisición debido al número de sesiones al que fueron expuestos los sujetos en la fase de establecimiento de responder durante la luz, todos o la mayoría de los sujetos del Grupo RMI habrían llegado al criterio más rápidamente que los sujetos del Grupo RMD por haber sido expuestos menos sesiones al programa múltiple, aunque se tendría que tomar en cuenta que durante la fase de entrenamiento de la tarea de discriminación la morfología de respuesta también estuvo involucrada. Otra observación en esta misma línea es que, dentro de los Grupos RMD y RMI algunos de los sujetos que no alcanzaron el criterio durante la fase de entrenamiento de la tarea de discriminación, estuvieron expuestos a menos sesiones de la fase de establecimiento de responder ante la luz que algunos que sí lo lograron. Por otro lado, el procedimiento de bloqueo

es diferente al procedimiento que se utilizó en el Experimento 2 de este estudio, pues en la fase 2 del procedimiento de bloqueo se presentan los dos estímulos (luz y tono) de manera simultánea, mientras que en el presente Experimento 2 durante la fase de entrenamiento se presentó primero el tono fijo o el intermitente y enseguida se presentó la luz.

Durante la fase de demoras tampoco se obtuvieron diferencias estadísticamente significativas entre grupos lo cual es consistente con los resultados del Experimento 1 en el que el número de sesiones quizás no fue el suficiente para que se pudieran presentar diferencias entre grupos. Aunado a esto, en el Experimento 2 los operandos estuvieron disponibles todo el tiempo incluso durante el intervalo de demora y en algunas ocasiones se observó que al término de la presentación del estímulo A o B los sujetos respondieron a uno de los dos operandos, al no obtener el reforzador de manera inmediata (demora 0), los sujetos comenzaron a alternar sus respuestas en ambos operandos. Por lo tanto, quizás los datos obtenidos durante la fase de demoras no fueron confiables debido a que el sujeto tuvo la oportunidad de emitir la primera respuesta al término del estímulo y no al término del intervalo de la demora. De esta manera, la respuesta procuradora del reforzador pudo ser, en un momento dado, resultado de alternar entre un manipulando y otro.

Respecto a los sujetos que no llegaron al criterio pero que sin embargo fueron mantenidos en la fase de entrenamiento por un total de 50 sesiones, el Grupo RMD obtuvo índices de discriminación mayores a los del Grupo RMI, lo cual es consistente con lo reportado en la literatura. Los resultados de Eckerman (1970) mostraron que los sujetos cuyas respuestas de observación a los EM fueron espacialmente más lejanas entre sí, aprendieron la tarea más rápidamente y con un nivel más alto de discriminación que los sujetos cuyas respuestas de observación fueron espacialmente más cercanas entre sí. También, en el estudio de Cohen,

Looney, Brady y Aucella (1976) reportaron que los sujetos entrenados con respuestas de observación diferenciales a cada EM según un programa de reforzamiento distinto (i.e. RDB3 s-RF16) obtuvieron índices de discriminación más altos en menos sesiones en comparación con los sujetos entrenados con respuestas no diferenciales a cada EM (i.e. RF1-RF1, RDB3 s- RDB3 s o RF16-RF16).

Asímismo, los resultados de los sujetos que no llegaron al criterio en este experimento, son consistentes con el planteamiento de Davison y Nevin (1999) en lo referente a la mayor diferencia entre operantes discriminadas y, junto con los resultados del Experimento 1 y los de Flores-Aguirre y Mateos-Morfín (2010), a la equivalencia funcional de la variación de los términos de la operante discriminada. En el estudio de Flores-Aguirre y Mateos-Morfín (2010), después de un determinado número de sesiones, el índice terminal de discriminación de los sujetos entrenados con consecuencias diferenciales fue mayor que el índice de los sujetos entrenados con consecuencias no diferenciales. De igual manera, si los sujetos del Experimento 1 del presente estudio hubieran sido entrenados en un determinado número de sesiones, también se habrían encontrado diferencias significativas en los índices terminales de discriminación.

Discusión General

El objetivo general del estudio fue explorar el efecto de variar el primer o segundo término de la operante discriminada sobre el aprendizaje de discriminación en ratas. Para cumplir con el objetivo general se llevaron a cabo dos experimentos: en el Experimento 1 se exploró la contribución de la disparidad del estímulo; mientras que en el Experimento 2 se exploró la contribución de las respuestas morfológicamente diferentes. En ambos experimentos se usó el mismo tipo de tarea y el mismo tipo de sujetos utilizados en el estudio de Flores-Aguirre y Mateos-Morfín (2010) en el que se varió el tercer término de la operante discriminada: las

consecuencias. Las manipulaciones en los Experimentos 1 y 2 permitirían obtener información sobre la posible equivalencia funcional de los términos de la operante discriminada propuesta por Davison y Nevin (1999).

Los datos del Experimento 1 durante la fase de entrenamiento fueron consistentes con los estudios en los que se ha variado el segundo o el tercer término de la operante discriminada, en los cuales los sujetos entrenados con respuestas diferenciales a cada EM o con consecuencias diferenciales adquieren la tarea de discriminación más rápidamente que los sujetos entrenados con respuestas o con consecuencias no diferenciales. Así, los sujetos entrenados con estímulos interdimensionales (i.e. luz y tono fijo) necesitaron menos sesiones para alcanzar un mínimo de .85 de índice de discriminación en tres sesiones consecutivas; mientras que los sujetos entrenados con estímulos intradimensionales (i.e. tono fijo y tono intermitente) requirieron más sesiones y esta diferencia entre grupos fue estadísticamente significativa.

Durante la fase en la que se introdujo un intervalo de demora entre la presentación del estímulo y la presentación de las palancas en el Experimento 1, se observó una disminución en el índice de discriminación en los sujetos de ambos grupos. Sin embargo, disminuyó más para los sujetos del Grupo ES que para los del Grupo ED y, aunque la diferencia no fue estadísticamente significativa quizás por el número de sesiones al que fueron expuestos los sujetos durante esta fase, estos datos van en dirección de lo que típicamente se observa cuando se varía el tercer término de la operante discriminada (i.e. las consecuencias) durante una fase de demoras.

En el Experimento 2 se manipuló el segundo término de la operante discriminada al entrenar a un grupo de sujetos con respuestas morfológicamente iguales y a otro con respuestas morfológicamente diferentes para cada uno de los dos estímulos presentados en la tarea de discriminación. De acuerdo con el planteamiento de Davison y Nevin (1999), se esperaba que los

sujetos en el Grupo RMD aprendieran la tarea en un menor número de sesiones comparado con los sujetos del Grupo RMI tal y como se observó con los sujetos del Grupo ED en el Experimento 1. Sin embargo, los datos tuvieron que ser analizados por separado debido a que solamente 4 sujetos del Grupo RMD y 3 del Grupo RMI lograron un .85 de índice de discriminación en tres sesiones consecutivas cuyos resultados mostraron que no hubo diferencias estadísticamente significativas en el número de sesiones requeridas para cumplir con el criterio.

Quizás la inconsistencia entre los resultados del Experimento 1 y el Experimento 2 se pudo deber a que los sujetos en el Experimento 2 pasaron por la fase de entrenamiento de responder durante la luz. A diferencia del Experimento 1 y el estudio de Flores-Aguirre y Mateos-Morfín (2010), los operandos en el Experimento 2 no se retrajeron. Por lo tanto, los sujetos tuvieron que ser expuestos a un programa múltiple, previo a la fase de entrenamiento de la tarea, en el que la respuesta fue reforzada mientras la luz general de la caja experimental estuvo encendida, y extinguida cuando la luz estuvo apagada. Un estudio piloto en nuestro laboratorio mostró que cuando los sujetos iniciaron directamente en la fase de entrenamiento de la discriminación, después de la fase de moldeamiento, la respuesta objetivo se extinguió al tener disponibles los operandos, ya que la respuesta se pudo emitir en cualquier momento de la sesión y no necesariamente después de que se presentó alguno de los estímulos discriminativos.

Durante la fase de demoras del Experimento 2 tampoco hubo diferencias significativas entre grupos lo cual es consistente con los resultados del Experimento 1 en esta misma fase. Sin embargo, los resultados de ambos experimentos en las demoras no son consistentes con los encontrados por Flores-Aguirre y Mateos-Morfín (2010) ni con el planteamiento de Davison y Nevin (1999). Es probable que, tanto en el Experimento 1 como en el Experimento 2 hayan sido necesarias más sesiones en cada intervalo de demora para que las diferencias en los índices de

discriminación promedio de cada grupo se pudieran observar. No obstante, otra variable que pudo haber estado implicada en el Experimento 2 fue que los operandos estuvieron fijos y en consecuencia los sujetos tuvieron la posibilidad de emitir la respuesta al término de la presentación del estímulo A o B: al no obtener reforzador, pudieron alternar entre ambos operandos durante el intervalo de demora.

Los 4 sujetos en el Grupo RMD y los 5 sujetos en el Grupo RMI en el Experimento 2 que no lograron llegar al criterio, fueron mantenidos en la tarea de discriminación por un total de 50 sesiones lo cual corresponde a casi el doble de la media requerida por los sujetos del Grupo ES del Experimento 1. Estos datos mostraron una diferencia estadísticamente significativa en los índices de discriminación de los sujetos entrenados con respuestas morfológicamente diferentes y los sujetos entrenados con respuestas morfológicamente iguales, lo cual es consistente con los resultados reportados por Flores-Aguirre y Mateos-Morfín (2010) durante la fase de adquisición para los sujetos entrenados con consecuencias diferenciales y no diferenciales.

En general, tanto los resultados del Experimento 1 como los del Experimento 2 del presente estudio aunados a los resultados del experimento de Flores-Aguirre y Mateos-Morfín (2010) sugieren que variar uno de los términos de la operante discriminada puede ser funcionalmente equivalente a variar cualquiera de los otros dos términos. No obstante, se pudieran llevar a cabo nuevos experimentos en los que se exploren los índices de discriminación durante las fases de demora al variar el primer o segundo término de la operante discriminada debido a que en este estudio no se encontraron diferencias significativas, pero los resultados se dirigen a favor de los sujetos en los grupos entrenados con mayor disparidad ya sea en los estímulos o en las respuestas.

También, se podría diseñar un experimento en el que no fuera necesario exponer a los sujetos a una fase de establecimiento de responder ante la luz que pudiera dificultar el aprendizaje de la tarea de discriminación como parece haber sucedido con los sujetos del Experimento 2. Por ejemplo, se podrían utilizar operandos que se retrajeran o palancas en la que la diferencia fuera espacial, es decir, una palanca muy cercana al techo de la caja experimental que obligara a la rata a ponerse en dos patas y una palanca casi al ras del piso. No obstante, establecer una diferencia en términos de la ubicación espacial podría no ser lo suficientemente dispar como para observar una diferencia entre grupos o pudiera implicar un costo de respuesta evitando de igual manera observar diferencias entre grupos. Aunque en el estudio de Eckerman (1970, Experimento 1) sí se observó una diferencia en los índices de discriminación de las palomas al utilizar la tecla de respuesta alargada, la tarea utilizada fue de igualación arbitraria y las respuestas diferenciales fueron respuestas de observación. Es decir, la respuesta procuradora del reforzador primario siempre fue dada en una de las teclas donde se presentaron los ECOs y estas teclas estuvieron ubicadas cerca del comedero.

Otras manipulaciones que se podrían realizar son las dirigidas a explorar la magnitud de variar cada uno de los términos de la operante discriminada. Por ejemplo, en una serie de estudios reportados por Urcuioli y DeMarse (1994) en el Experimento 1 entrenaron a un grupo de palomas en una tarea de identidad arbitraria con consecuencias diferenciales; mientras que en el Experimento 2 entrenaron a otro grupo de palomas en la misma tarea pero utilizando respuestas diferenciales al EM. Los autores reportaron que el grupo entrenado con consecuencias diferenciales necesitó en promedio 5.4 sesiones para alcanzar un índice de precisión de 90%, mientras que el grupo entrenado con respuestas diferenciales a los EM llegó al criterio en un promedio de 6.9 sesiones de entrenamiento. Por consiguiente, aunque puede ser funcionalmente

equivalente variar uno de los términos a variar cualquiera de los otros dos, la magnitud del efecto puede no ser equivalente.

Otros estudios se podrían dirigir a evaluar el efecto de variar, o hacer más dispares, dos o los tres términos de la operante discriminada sobre el aprendizaje de discriminación. De acuerdo con Davison y Nevin (1999) se esperaría que si se varían los tres términos de las operantes discriminadas, los sujetos aprenderían la tarea en menos sesiones comparados con sujetos en los que dos de los tres términos son más dispares.

Tradicionalmente, el hecho de observar que los sujetos entrenados con consecuencias diferenciales comparados con sujetos entrenados con consecuencias no diferenciales aprenden en menos sesiones y que, además, cuando hay un intervalo de demora la disminución en el índice de discriminación es menor para los sujetos con consecuencias diferenciales, se ha explicado mediante la teoría de los dos procesos. Esta teoría postula que hay dos tipos de procesos de aprendizaje asociativo: estímulo-respuesta y estímulo-consecuencia. Además, supone que en el curso del condicionamiento los estímulos en cuya presencia se refuerza la respuesta objetivo se asocian con la consecuencia de la respuesta resultando en una asociación estímulo-consecuencia (Domjan, 2010). Según la teoría de los dos procesos, cuando se entrena a un sujeto con consecuencias diferenciales, las asociaciones estímulo-consecuencia se fortalecen y al presentar el estímulo discriminativo se activa en el sujeto una representación o expectativa de la consecuencia única asociada a ese estímulo. De esta manera, los resultados de Trapold (1970) pueden ser explicados por la teoría de los dos procesos mediante el proceso de aprendizaje asociativo estímulo-consecuencia. Para él, sus experimentos mostraron que los sujetos desarrollaron diferentes expectativas para los diferentes reforzadores y que esas expectativas sirvieron como una señal adicional que ayudaron en la solución del problema de discriminación.

Por otro lado, la hipótesis de la mediación puede dar cuenta de los índices de discriminación más altos para los sujetos entrenados con respuestas de observación diferenciales a los EM en tareas de igualación a la muestra comparado con el de los sujetos entrenados con respuestas no diferenciales. De acuerdo con esta hipótesis, la respuesta a los ECOs está mediada por una respuesta implícita evocada por el EM, llamada respuesta de codificación (Lawrence, 1963) o respuesta instruccional (Schoenfeld & Cumming, 1963) y no solamente por las propiedades de los ECOs.

Un estudio en el que se observaron respuestas explícitas evocadas por el EM fue el de Blough (1959) cuyo propósito fue obtener información sobre las variables implicadas en el control del estímulo durante los intervalos de demora, para lo cual utilizó una tarea de igualación a la muestra demorada sin requerimiento de respuesta de observación al EM. El autor reportó que durante el intervalo de demora entre el final del EM y la presentación de los ECOs, dos de las palomas desarrollaron un patrón de respuesta distinto ante cada EM. Por ejemplo, alejarse de las teclas y mover la cabeza hacia atrás y hacia adelante ante uno de los estímulos y picotear rápidamente en una zona de la caja experimental ante el otro EM. Ambos sujetos lograron mantener niveles altos de discriminación durante el intervalo de demora al emitir patrones de respuestas diferentes comparados con los sujetos que desarrollaron patrones de respuesta iguales. De esta manera, la conducta estereotipada de los sujetos pareció controlar la conducta de elección a los ECOs y por lo tanto tuvo una función de conducta mediadora. Así mismo, Eckerman (1970) mencionó que los resultados obtenidos en su serie de estudios apoyaron la hipótesis de la mediación en especial los del Experimento 4 en el que reportó que, aún sin presentar los EM, la sola ubicación de la respuesta de observación controló la elección al ECO.

En el área del control del estímulo el contraste intra o interdimensional puede dar cuenta de una mejor ejecución de los organismos cuando en la tarea de discriminación las señales exteroceptivas asociadas positiva o negativamente con el reforzamiento son más contrastantes o diferentes entre sí. Serrano et al. (2006) interpretaron sus resultados con base en el control ejercido por las señales agregadas al programa T debido a que se observó una baja, casi nula, tasa de respuesta durante la mayor parte del intervalo seguida de un incremento hacia el final del mismo. De lo contrario, si el control hubiese sido temporal, se habrían observado patrones de respuesta al interior del ciclo T.

En conclusión, los resultados de los experimentos en este estudio junto con los de Flores-Aguirre y Mateos-Morfín (2010) apoyan la propuesta de Davison y Nevin (1999) al ofrecer una explicación más parsimoniosa e integradora del efecto que se observa al entrenar con operantes discriminadas cuyos términos son más dispares entre sí. Por un lado, la formulación del desarrollo de expectativas para los diferentes reforzadores es perfectamente aplicable a los casos en los que se varía la consecuencia, no obstante, sería difícil una interpretación de los resultados del presente trabajo con base en dichos planteamientos. Por otro lado, la hipótesis de la mediación quizás sí pudiera explicar porque los sujetos entrenados con estímulos, respuestas o consecuencias diferentes presentan índices de discriminación más altos debido a que la elección del operando está mediada por una respuesta evocada por el estímulo presentado. Sin embargo, como menciona Eckerman (1970) “la hipótesis de la mediación no se somete fácilmente a prueba” (p. 316), pues la respuesta o patrones de respuesta evocados por los estímulos son, en principio, implícitas. Finalmente, el contraste intra e interdimensional aplica solamente para el primer término de la operante discriminada. Por lo tanto, consideramos que el planteamiento de

operantes discriminadas más dispares entre sí puede ofrecer una mejor explicación a los resultados obtenidos en este estudio.

Referencias

- Blough, D. S. (1959). Delayed matching in the pigeon. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 2, 151-160.
- Brodigan, D. L., & Peterson, G. B. (1976). Two choice conditional discrimination performance of pigeons as a function of reward expectancy, prechoice delay, and domesticity. *Animal Learning & Behavior*, 4(2), 121-124
- Carpio, C., Flores, C., Bautista, E., & Pacheco, V. (1997a). Efecto de consecuencias diferenciales en igualación de la muestra simultánea con reforzamiento independiente de la respuesta. *Acta Comportamentalia*, 5(2), 115-127.
- Carpio, C., Flores, C., Bautista, E., & Pacheco, V. (1997b). Efectos de consecuencias diferenciales en tareas de igualación de la muestra demorada con reforzamiento dependiente e independiente de la respuesta. *Acta Comportamentalia*, 5(2), 129-142.
- Catania, A. C. (1976). *Investigación contemporánea en conducta operante*. México: Trillas.
- Cohen, L. R., Looney, T. A., Brady, J. H., & Aucella, A. F. (1976). Differential sample response schedules in the acquisition of conditional discriminations by pigeons. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 26(2), 301-314.
- Cumming, W. W., & Berryman, R. (1965). The complex discriminated operant: Studies of matching to sample and related problems. En D. I. Mostofsky (Ed.). *Stimulus Generalization* (pp. 284-330). Stanford: Stanford University Press.
- Davison, M. & Nevin J. A. (1999). Stimuli, reinforcers and behavior: An integration. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 71(3), 439-482.
- Domjan, M. (2010). *Principios de aprendizaje y conducta*. México: Wadsworth Cengage Learning.

- Eckerman, D. A. (1970). Generalization and response mediation of a conditional discrimination. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 13(3), 301-316.
- Flores-Aguirre, C. J., & Mateos-Morfín, R. (2010). Probabilidad de reforzamiento diferencial y no diferencial en una tarea de discriminación condicional. *Universitas Psychologica*, 9(2), 485-493.
- Flores, C., Mateos, R., Villanueva, S., & Ortiz, R. (2007). Control del estímulo en programas definidos temporalmente: El papel del mantenimiento o cancelación de las señales correlacionadas con reforzamiento y extinción. *Acta Comportamentalia*, 15(1), 21-33.
- Frick, F. C. (1948). An analysis of an operant discrimination. *Journal of Psychology*, 26, 93-123.
- Harrison., J. M. (1984). The functional analysis of auditory discrimination. *Journal of the Acoustical Society of America*, 75, 1848-1854.
- Harrison., J. M. (1991). Stimulus control. En I. H. Iversen & K. A. Lattal (Eds.), *Experimental Analysis of Behavior, Part I*. New York, NY: Elsevier.
- Keller, F. S., & Schoenfeld, W. N. (1950). Principles of psychology. A systematic text in the science of behavior [Versión en Adobe Edición Digital] Recuperado el 11 de marzo de 2014, de <https://ia600202.us.archive.org/20/items/principlesofpsyc032635mbp/principlesofpsyc032635mbp.pdf>
- Lawrence, D. H. (1963). The nature of a stimulus: some relationships between learning and perception. En S. Koch (Ed), *Psychology: A study of a science*, Vol. 5. New York: McGraw-Hill, pp. 179-212.
- Lydersen, T., & Perkins, D. (1974). Effects of response produced stimuli upon conditional

- discrimination performance. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 21(2), 307-314.
- Magoon, M. A., & Critchfield, T. S. (2006). The discriminative law of effect: Rethinking the concept of contingency. *European Journal of Behavior Analysis*, 7(2), 159-169.
- Mackintosh, N.J. (1977). Control de estímulos. Factores de atención. En W.K. Honig & J.E.R. Staddon (Eds.), *Manual de conducta operante* (pp. 643-680). México: Trillas.
- Marchant III, H. G., & Moore, J. W. (1973). Blocking of the rabbit's conditioned nictitating membrane response in Kamin's two-stage paradigm. *Journal of Experimental Psychology*, 101(1), 155-158.
- Miller, H. C., Friedrich, A. M., Narkavic, R. J., & Zentall, T. R. (2009). A differential-outcomes effect using hedonically nondifferential outcomes with delayed matching to sample by pigeons. *Learning & Behavior*, 37(2), 161-166.
- Miltenberger, R. G. (5ta Ed.). (2012). *Behavior modification: Principles and procedures*. EUA: Cengage Learning.
- Neill, J. C., & Harrison, J. M. (1987). Auditory discrimination: The Konorski quality-location effect. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 48(1), 81-95.
- Nevin, J. A., Cate, H., & Alsop, B. (1993). Effects of differences between stimuli, responses, and reinforcer rates on conditional discrimination performance. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 59(1), 147-161.
- Raben, M. W. (1948). The white rat's discrimination of differences in intensity of illumination measured by a running response. *Journal of Comparative and Physiological Psychology*, 42(4), 254-272
- Ramos, R., & Savage, L. M. (2003). The differential outcomes procedure can interfere or

- enhance operant rule learning. *Integrative Physiological & Behavioral Science*, 38(1), 17-35.
- Rilling, M. (1977). Control de estímulos y procesos inhibitorios. En W.K. Honig & J.E.R. Staddon (Eds.), *Manual de conducta operante* (pp. 578-642). México: Trillas.
- Schoenfeld, W. N., & Cumming, W. W. (1963). Behavior and perception. En S. Koch (Ed), *Psychology: A study of a science*, Vol. 5. New York:McGraw-Hill, pp. 213-252.
- Schoenfeld, W. N., Cumming, W. W. & Hearst, E. (1956). On the classification of reinforcement schedules. *Proceedings of the national Academy of Sciences*, 42(8), 563-570.
- Serrano, M., Moreno, S., Camacho, I., Aguilar, F., & Carpio, C. (2006). Dimensión física de las señales agregadas en programas definidos temporalmente. *Revista Mexicana de Análisis de la Conducta*, 32(1), 13-25.
- Skinner, B. F. (1938). *The behavior of organisms*. New York: Appleton Century Crofts.
- Skinner, B. F. (1969). *Contingencies of reinforcement*. Englewood Cliffs: Prentice Hall.
- Terrace, H. S. (1975). Control del estímulo. En W.K. Honig (Ed.), *Conducta operante. Investigación y aplicaciones* (pp. 330-413). México: Trillas.
- Trapold, M. A. (1970). Are expectancies based upon different positive reinforcing events discriminably different? *Learning & Motivation*, 1, 129-140.
- Urcuioli, P. J. (1985). On the role of differential sample behaviors in matching to sample. *Journal of Experimental Psychology: Animal Behavior Processes*, 11(4), 502-519.
- Urcuioli, P. J., & DeMarse. (1994). On the relationship between differential outcomes and differential sample responding in matching to sample. *Journal of Experimental Psychology: Animal Behavior Processes*, 20(3), 249-263.
- Urcuioli, P. J., & Honig, W. K. (1980). Control of choice in conditional discriminations by

sample specific behaviors. *Journal of Experimental Psychology: Animal Behavior Processes*, 6(3), 251-277.

White, K. G., Pipe, M. E., & McLean, A. P. (1984). Stimulus and reinforcer relativity in multiple schedules: Local and dimensional effects on sensitivity to reinforcement. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 41(1), 69-81.