

UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

CENTRO UNIVERSITARIO DE CIENCIAS BIOLÓGICAS Y AGROPECUARIAS

CENTRO DE ESTUDIOS E INVESTIGACIONES EN COMPORTAMIENTO:

OPCIÓN EN ANÁLISIS DE LA CONDUCTA



**Efectos de distintas duraciones de las señales en un procedimiento de
observación con ratas**

TESIS

QUE PARA OBTENER EL GRADO DE:

MAESTRO EN CIENCIAS DEL COMPORTAMIENTO

P R E S E N T A

GONZALO FERNÁNDEZ SORDO

Director de tesis: Dr. Carlos de Jesús Torres Ceja

Codirector de tesis: Dr. Carlos Javier Flores Aguirre

GUADALAJARA, JALISCO. MARZO 2014

Agradecimientos

La presente tesis fue realizada gracias al apoyo de la beca 445469 del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología.

Agradezco a mis padres, Jaime y Gaby, por su ejemplo de fortaleza y perseverancia. A mis hermanos, Adrián y Santiago, por estar cerca de mis padres cuando yo no pude. Por su apoyo y su confianza. A mi tío César, por la disposición para recibirme y acompañarme durante todo este tiempo.

Agradezco a mis tutores, el Dr. Carlos Torres y el Dr. Carlos Flores, por orientarme en el proceso de realización de este trabajo. Por sus enseñanzas y consejos. Finalmente, a la Dra. María Antonia Padilla, por guiarme y ser parte importante de mi formación.

Tabla de contenido

Resumen	1
Abstract	3
Introducción	5
La función discriminativa de los estímulos en el procedimiento de observación	9
Respuestas de observación y reforzamiento condicionado	13
El valor reforzante de los estímulos en función de su duración	18
Planteamiento del problema	20
Método	21
Sujetos	21
Aparatos	21
Procedimiento	22
Diseño	23
Resultados	24
Discusión	41
Referencias	50

Resumen

En los procedimientos de observación, las señales asociadas a los componentes del programa mixto/múltiple adquieren tanto funciones discriminativas como reforzantes. En cuanto a las funciones reforzantes, antecedentes empíricos en el área sugieren que a mayor duración del estímulo mayor efecto reforzante sobre las respuestas que lo producen (respuestas de observación). Por otro lado, se han descrito algunas relaciones entre las respuestas de observación y el establecimiento de la discriminación. Se ha reportado que cuando la tasa de observación aumenta o disminuye el grado de discriminación cambia de manera conjunta. El propósito del presente trabajo fue analizar los efectos que tiene variar la duración de las señales asociadas a los componentes del programa de reforzamiento sobre las respuestas de observación y la discriminación en un procedimiento de observación con ratas.

Se conformaron tres grupos de cuatro sujetos cada uno que fueron expuestos a un procedimiento de observación con distintas duraciones de los estímulos (0.5s, 5s y 10s) asociados al programa de reforzamiento. Posteriormente, el valor reforzante de los estímulos fue evaluado en una fase de extinción. Los resultados mostraron que duraciones relativamente cortas mantuvieron en menor medida las respuestas de observación en comparación con duraciones relativamente largas. Además, los resultados relativos a la relación entre las respuestas de observación y la discriminación fueron ambiguos. Las diferencias entre los tres grupos en las tasas de respuestas de observación parecen no relacionarse directamente con los índices de discriminación observados en cada grupo. Los resultados de la fase de extinción, que permitió probar el valor reforzante de los estímulos, corroboró la evidencia en la fase de observación, el responder a la palanca fue más resistente a la extinción cuando se arreglaron como consecuencia los estímulos de duraciones relativamente largas en comparación con estímulos de duraciones relativamente cortas.

Estos resultados son consistentes con los hallazgos reportados en la literatura sobre procedimientos de observación cuando se manipula la duración de las señales, esto es que a mayor duración de los estímulos hay una mayor tasa de respuesta de observación. Adicionalmente, se sugiere que la duración de los estímulos podría ser una característica importante relacionada directamente con la adquisición de propiedades

reforzantes por parte de estímulos neutros, principalmente porque esta característica incide en la forma en que se aparea el estímulo con el reforzador primario. Finalmente, el grado de discriminación fue mayor para el grupo de 5s y 10s en comparación con el grupo de 0.5s, sin embargo no se observaron diferencias entre los grupos de 5s y 10s. Lo que sugiere una relativa independencia entre las funciones reforzantes y discriminativas del E+.

Abstract

In an observing response procedure, stimuli correlated to the components of the mixed/multiple schedule of reinforcement seemingly develop both reinforcing and discriminative properties. As to the reinforcing properties, empirical background in the area suggest that the longer the duration of the correlated stimulus the greater the reinforcing effect it will have on the response that produces it (observing response). Furthermore, some relationships between observing responses and the establishment of discrimination have been described. It has been reported that when the rate of observing decreases or increases the degree of discrimination changes accordingly. The present study was designed to investigate the effects of manipulating the duration of the stimuli correlated with the reinforcement schedule on the observing response rate and the subsequent degree of discrimination in an observing response procedure with rats.

Three groups of four subjects each were formed, which were exposed to an observing response procedure with different stimuli durations (0.5s, 5s and 10s). Afterwards, the reinforcing value of the stimuli was assessed in an extinction phase. Results showed that relatively short durations maintain to a lesser degree the rate of observing responses compared to relatively long durations. Also, the results concerning the relationship between observing responses and the degree of discrimination are unclear. The differences between the three groups in observing response rates don't seem to be related directly with the discrimination index observed in each group. The results of the extinction phase, which allows to assess the reinforcing value of the stimuli, support what was observed in the phase where the observing procedure was arranged. Lever response was more resistant to extinction when stimuli with relatively longer durations were arranged as consequence in comparison to relatively short durations.

Results are consistent with main findings reported in the literature related to the observing response procedure when the duration of the stimuli correlated to the schedule of reinforcement is manipulated. That is, the longer the duration of a stimulus, the higher the rate of observing responses. Furthermore, it is suggested that the duration of the stimuli might be an important feature directly related to the acquisition of reinforcing properties of previously neutral stimuli. Mainly because this feature affects

the way in which the stimulus is paired with the primary reinforcer. Finally, the degree of discrimination was higher for the group with duration of 5s and 10s in comparison with the group with stimuli duration of 0.5s. However, there was no difference observed between groups of 5s and 10s, which suggests a relative independence between reinforcing and discriminative functions of the E+.

Introducción

En los procedimientos dentro del análisis experimental de la conducta, la entrega del reforzador depende o es condicional a la respuesta del organismo y en ocasiones puede depender también de la presencia o ausencia de ciertos estímulos. De tal manera que se puede arreglar la entrega del reforzador haciéndolo dependiente o independiente en diferentes condiciones. Por ejemplo, la entrega del reforzador puede ser completamente independiente del estímulo presente y de la respuesta (e.g. Skinner, 1948; Staddon & Simmelhag, 1971), puede ser dependiente de la respuesta pero independiente del estímulo presente (e.g. Morse & Skinner, 1957), también podría ser dependiente del estímulo presente pero independiente de la respuesta (e.g. Brown & Jenkins, 1968), y finalmente, la entrega del reforzador puede ser dependiente tanto de la respuesta como de la presencia de un estímulo (e.g. Guttman & Kalish, 1956). Este último caso, donde el responder es reforzado solo ante la presencia de un estímulo, es conocido como una operante discriminada, y se dice que el reforzador está correlacionado positivamente con ese estímulo.

Sin embargo, tal como señala Rilling (1977), el reforzador nunca ocurre en el vacío, es decir, los estímulos o eventos medioambientales están presentes antes, durante y después de que ocurre el reforzador. El picoteo de una paloma sobre una tecla ocurre necesariamente ante la presencia de la tecla, además existen otras condiciones que permanecen constantes a lo largo del experimento como la misma caja experimental, estímulos que son llamados *contextuales* (Catania, 2007). Dado que la conducta ocurre en estas circunstancias es común que el énfasis se haga en los estímulos *cambiantes* para establecer las relaciones entre los eventos. El reforzador, entonces, debe ser contingente no solamente a la ocurrencia de una respuesta si no también a la ocurrencia de esta en presencia de un estímulo específico que se presenta como un cambio identificable en el estado del medio ambiente (Ray & Sidman, 1970; Ribes, 2011).

A estos estímulos presentados como cambios identificables en el medio ambiente y que están correlacionados positivamente con el reforzamiento se les conoce como *estímulos discriminativos* y se hace referencia a ellos comúnmente como *señales* pues cumplen la función de *establecer la ocasión* en la cual las respuestas emitidas producirán ciertas consecuencias (Catania, 2007). De tal manera que bajo estos

procedimientos se obtiene un responder diferencial del organismo en presencia o en ausencia de dicho estímulo. Esto es, se identifica la diferencia en la tasa de respuesta ante la presencia y ausencia o las variaciones de algunas propiedades de dicho estímulo, lo que refleja un fenómeno llamado *control del estímulo*.

Dos procedimientos de entrenamiento frecuentemente empleados en experimentos sobre control del estímulo son: el reforzamiento no diferencial y el reforzamiento diferencial. Cuando una respuesta es reforzada de igual manera en presencia de cualquier estímulo ambiental, de tal manera que las consecuencias de la respuesta permanecen iguales independientemente del cambio de estímulos, se le denomina reforzamiento no diferencial, y es utilizado para obtener niveles de línea base ante estímulos que posteriormente serán correlacionados con el reforzamiento diferencialmente. En cambio, cuando las respuestas no son reforzadas en igual forma en presencia de ciertos estímulos ambientales se le denomina reforzamiento diferencial. Es decir, que el reforzamiento de la respuesta es distinto a partir de la identificación de la presencia de ciertas condiciones ambientales. A este procedimiento se le conoce como *entrenamiento de discriminación* (Rilling, 1977), y los estímulos adquieren control sobre la conducta cuando han sido establecidos como señales para el reforzamiento (E+) o el no reforzamiento (E-).

En la mayoría de los estudios sobre control del estímulo la presentación de las señales ocurre de manera arbitraria e independiente de otros eventos, y es solamente la entrega del reforzador la que mantiene su relación de dependencia respecto de la respuesta y la presencia de uno de los dos estímulos. Sin embargo, la ocurrencia del reforzador no es la única operación que puede ser sujeta a relaciones de dependencia/independencia. La presentación de los estímulos discriminativos también puede ser arreglada de tal manera que su ocurrencia sea dependiente de una respuesta. Por ejemplo, Wyckoff (1952, 1969) ha descrito un procedimiento, denominado *procedimiento de observación*, donde la presentación de estas señales, al igual que la entrega del reforzador, es dependiente de la conducta del organismo.

Este arreglo es relevante para el estudio del control del estímulo pues permite registrar de manera precisa aquellas respuestas que resultan en la exposición a los estímulos que están involucrados en la tarea de discriminación, y dado que ningún sujeto experimental u organismo en general puede discriminar entre estímulos con los

cuales no ha tenido contacto alguno, el análisis del papel que juegan estas respuestas sobre el establecimiento de una discriminación adquiere suma importancia. Además, el aprendizaje de discriminaciones en situaciones distintas a las del laboratorio es en gran medida de este tipo y aún en los experimentos de laboratorio más controlados rara vez es posible afirmar con certeza que el sujeto ha hecho contacto con el estímulo discriminativo antes de cada respuesta que produce el reforzador (Wyckoff, 1952; Dinsmoor, 1995).

Visto así, el aprendizaje de una discriminación involucra dos tipos de respuestas que se relacionan entre si. Una que incluye respuestas sobre las que el reforzador es directamente contingente, llamadas *respuestas efectivas*, distintas de las que no se relacionan directamente con el reforzador y que provocan la presentación de los estímulos discriminativos, llamadas *respuestas de observación* (Wyckoff, 1952).

El procedimiento de observación fue inicialmente propuesto por Wyckoff (1952, 1969) con el objetivo de medir de manera precisa aquellas respuestas que permiten al sujeto hacer contacto con los estímulos, respuestas de orientación como podrían ser la fijación de los ojos, los movimientos de la cabeza o del cuerpo entero hacia un estímulo y que posibilitan el contacto de los receptores sensoriales con los estímulos discriminativos relevantes. Dado que este tipo de respuestas resultan difíciles de registrar de manera precisa, el método para estudiarlas consiste en la implementación de respuestas de observación *artificiales*, respuestas fácilmente medibles, como son la presión de un pedal o una palanca, y arregladas de tal manera en una situación experimental que funcionen como análogos a las respuestas *naturales* de observación. Estos mecanismos hacen posible que los receptores sensoriales de los sujetos tengan contacto con los estímulos relevantes y, aún cuando no garantizan este contacto, pues es posible que el sujeto tenga que realizar ajustes adicionales, tienen la ventaja de ser fácilmente registrados (Gaynor & Shull, 2002; Wyckoff, 1969).

En un estudio germinal, Wyckoff (1969) introdujo a pichones dentro de una cámara experimental equipada con una tecla de respuesta, un dispensador de comida y un pedal debajo de la tecla de respuesta. Se establecieron intervalos de 30 segundos que eran identificados como “ensayos” dentro de una sesión de 75 minutos. Cada ensayo o componente era designado como “positivo” o “negativo” y éstos se presentaban de manera aleatoria en una secuencia predeterminada. De tal manera que durante el

componente positivos el picoteo en la tecla de comida era reforzado bajo un programa de Intervalo Fijo 30 segundos, mientras que en el componente negativos operaba un periodo de extinción por lo que los picotazos no tenían consecuencias programadas. Por otro lado, la presión del pedal tenía como consecuencia la presentación de un estímulo correlacionado con el componente positivo (E+), o negativo (E-) dependiendo del componente en curso. La iluminación de la tecla en color rojo señalaba un componente positivo y la iluminación de la tecla en color verde señalaba un componente negativo. A esta respuesta sobre el pedal se le denominó *respuesta de observación (Ro)*, y tenía la característica de no ser requerida para la entrega del reforzador, por lo tanto, no afectaba la frecuencia con la cual se entregaba la comida, es decir, que eran respuestas completamente independientes y sólo convertían al programa mixto o no señalado en un programa múltiple o señalado.

Wyckoff (1969) suponía que la exposición al estímulo discriminativo tendría un efecto reforzante sobre la respuesta de observación en la medida en que el sujeto iba aprendiendo a responder diferencialmente ante los estímulos discriminativos producidos por la respuesta de observación. Para probar esta hipótesis, los sujetos fueron divididos en dos grandes grupos. El Grupo I fue colocado en una condición de reforzamiento no diferencial, mientras que el segundo, Grupo II, fue expuesto a una condición de reforzamiento diferencial, ambos durante cinco sesiones de 75 minutos. Si la hipótesis era correcta, la cantidad de tiempo que los sujetos mantuvieran presionado el pedal disminuiría y se mantendría baja para el Grupo I, mientras que lo esperado para el Grupo II era que la cantidad de tiempo en el pedal debía incrementarse y mantenerse alta. Al terminarse estas cinco sesiones, los sujetos del Grupo II fueron divididos en tres sub grupos: El Grupo II-a, que se mantuvo en la condición inicial; el Grupo II-b, que entró en una condición donde las señales eran revertidas; y el Grupo II-c, que entró a una condición de reforzamiento no diferencial.

Los resultados de este experimento mostraron que para los sujetos en la condición con reforzamiento no diferencial (Grupo I y Grupo II-c) el tiempo en el pedal disminuyó, mientras que para los sujetos expuestos al reforzamiento diferencial (Grupo II y Grupo II-a) el tiempo sobre el pedal se incrementó y permaneció relativamente alto. En la condición donde los estímulos eran revertidos (Grupo II-b), el tiempo que los sujetos permanecían presionando el pedal disminuyó abruptamente y se fue recuperando hasta alcanzar niveles similares a los obtenidos antes de la reversión.

La interpretación de estos resultados derivó en dos observaciones importantes. Una de ellas relacionada con la formación de una discriminación entre los estímulos asociados a los componentes de reforzamiento y no reforzamiento que se correlaciona con el tiempo que los sujetos pasan presionando el pedal. Es decir, los cambios en la probabilidad de una respuesta de observación podrían tener efectos profundos en la correspondiente ejecución en el aprendizaje de la discriminación (Wyckoff, 1969). Por otro lado, se dedujo que las respuestas de observación debían ser mantenidas por algún mecanismo similar al que mantenía las respuestas que producían la comida, y se confirmó que la exposición a los estímulos discriminativos tiene un efecto reforzante sobre las respuestas de observación y es este efecto reforzante lo que las mantiene. Parece que la proporción de tiempo que el organismo designa a “observar” los estímulos incrementa bajo las mismas condiciones que aquellas que producen un incremento en el control de los estímulos, es decir, la correlación entre estímulo y comida, y disminuye bajo las mismas condiciones que producen un decaimiento del control de estímulos, es decir, la ausencia de correlación entre estímulo y comida (Dinsmoor, 1985). De tal manera que las señales asociadas al programa mixto/múltiple en un procedimiento de observación adquieren tanto funciones de *estímulos discriminativos* como de *reforzadores condicionados*.

Partiendo de esta observación, el análisis de la literatura en torno al procedimiento de observación puede orientarse en dos direcciones. Aquella evidencia sobre la función de estímulos discriminativos que adquieren las señales y que describe la relación entre las respuestas de observación y el establecimiento de una discriminación (Dinsmoor, 1985, 1995; Wyckoff, 1952, 1969; Zeigler & Wyckoff, 1961), por un lado, y hallazgos sobre la función de reforzador condicionado, o el mecanismo que mantiene las respuestas de observación, por el otro (Dinsmoor, 1983; Fantino, 1977; Hendry, 1969).

La función discriminativa de los estímulos en el procedimiento de observación

En cuanto al problema de la función de estímulos discriminativos que adquieren las señales, Wyckoff (1969) describe algunas relaciones que ocurren entre las respuestas de observación y el establecimiento de una discriminación. Al parecer, bajo condiciones de reforzamiento diferencial, duraciones relativamente bajas de la presión del pedal estaban siempre asociadas con una diferenciación pobre entre los periodos de

reforzamiento y no reforzamiento señalados, y los aumentos en la proporción de tiempo que se presionaba el pedal estaban siempre asociados con un incremento en el grado de discriminación. Los resultados de Wyckoff muestran que en las sesiones de reforzamiento diferencial de los sujetos del Grupo II y los sujetos del Grupo II-b en la condición de reversión de los estímulos, la discriminación inicial se formaba rápidamente y, en algunos casos, la cantidad de tiempo que se presionaba el pedal era relativamente baja al inicio y, con el paso de las sesiones, la discriminación fue incrementando de manera conjunta a la cantidad de tiempo que se presionaba el pedal, lo que demuestra una relación entre la presión del pedal y el grado de discriminación.

En un intento por replicar estos resultados, Zeigler y Wyckoff (1961) encontraron una relación directa entre el nivel de observación y el grado de discriminación en situaciones que involucran más de dos estímulos discriminativos. En este estudio, grupos de pichones fueron expuestos a seis distintos problemas de discriminación que consistían en elegir una de dos teclas, cada una iluminada con señales distintas (E+ y E-) cuando el pedal de observación era presionado. Si el sujeto elegía la tecla correcta donde el E+ se iluminaba, se producía la entrega de alimento y se daba por terminado el componente, mientras que elegir el E- no tenía ninguna consecuencia. Ambos estímulos alternaban de posición de tal manera que si el sujeto no presionaba el pedal de observación la probabilidad de entrega de comida era de 0.5 para cada una de las alternativas. Tanto el E+ como el E- fueron distintos para cada uno de los seis problemas estipulados. Los resultados mostraron una relación directa entre el nivel de observación y el grado de la discriminación. La introducción de estímulos o “problemas” nuevos fue generalmente acompañado por una caída temporal de la respuesta en el pedal, de manera conjunta con un bajo grado de discriminación y, a medida que transcurrieron los componentes, la proporción de tiempo que el sujeto permaneció presionando el pedal se recuperó, junto con un incremento paralelo en el grado de discriminación.

Estudios recientes han revelado relaciones similares. Por ejemplo, DeFulio y Hackenberg (2008) han estudiado los efectos de la presentación independiente de las señales asociadas a los componentes de reforzamiento y extinción respecto de la respuesta de observación. Basándonos en las descripciones previamente expuestas de condicionalidad de la ocurrencia de los estímulos discriminativos respecto de la respuesta, la manipulación principal en este estudio fue la presentación independiente de

las señales respecto de la respuesta de observación. Para evaluar este aspecto se emplearon dos programas de reforzamiento sobrepuestos, un programa de Intervalo Variable (dependiente de la respuesta) y un programa de Tiempo Variable (independiente de la respuesta) que operaban en la tecla de observación. En un primer momento los pichones fueron expuestos a una línea base de IV15-min en la cual el promedio de la presentación de estímulos de manera dependiente a la respuesta fue de cuatro por minuto, sin presentaciones de manera independiente de la respuesta (4,0). A partir de esta condición se comenzó a reducir el número de presentaciones dependientes de la respuesta y a incrementar el número de presentaciones independientes de la respuesta sobreponiendo un programa de TV. De tal manera que las condiciones a las que se expuso a los pichones fue la siguiente: IV15-s (4,0); IV20-s + TV60-s (3, 1); IV30-s + TV30-s (2,2); IV60-s + TV20s (1,3); TV15s(0,4); finalmente se volvía a la línea base, IV15-s. DeFulio & Hackenberg (2008) observaron que las respuestas de observación fueron influenciadas por el grado de dependencia entre el “observar” y la presentación de las señales correlacionadas con los componentes, es decir, la disminución en esta dependencia (Ro-ED) tenía como efecto una disminución de las tasas de respuesta en la tecla de observación.

Partiendo del supuesto que las señales adquieren una función reforzante y, dado que en el caso de los reforzadores primarios la degradación de la contingencia respuesta-reforzador (por ejemplo, con entregas de comida independientes de la respuesta) produce una disminución en el responder, los autores concluyen que es posible obtener resultados similares independientemente de si se da comida o acceso breve a señales como reforzador. Adicionalmente, los autores incluyeron un análisis del índice de discriminación obtenido por los pichones para el responder en la tecla de comida en la presencia de las señales. Respecto a este análisis observaron que el índice de discriminación disminuye en la medida en que la relación de dependencia entre la respuesta de observación y la presentación de las señales disminuye. En términos generales, se puede decir que el hallazgo es similar al descrito por Wyckoff (1969), pues una disminución en las Ro se traduce en una menor discriminación entre los estímulos.

Una manipulación adicional del trabajo de DeFulio y Hackenberg (2008) consistió en modificar la proporción del tiempo total de la sesión que los sujetos pasaban tanto en el componente IV como en el de extinción, bajo la suposición de que los efectos de la presentación de manera independiente de las señales respecto de la respuesta estuvieran

modulados por la proporción de tiempo de la sesión en la que el reforzador primario estuvo disponible. Es decir, era posible que las respuestas de observación o el control discriminativo de las señales disminuyera cuando los sujetos estuvieran un mayor porcentaje del tiempo de la sesión en el componente de reforzamiento. Los pichones pasaron por tres fases donde la proporción del tiempo total de la sesión en el componente de reforzamiento cambiaba de 50% a 25% y 75%, en ese orden, mediante la modificación de la duración del periodo de extinción. Sus resultados mostraron que las tasas de observación no cambiaron sustancialmente cuando la proporción de tiempo en el componente de reforzamiento disminuyó de 50% a 25%, mientras que la condición de 75% generó tasas de observación bajas en comparación con las condiciones de 25% y 50%. Por otro lado, la manipulación de la proporción de tiempo del periodo de reforzamiento arrojó resultados ambiguos respecto a la discriminación de las señales, pues solamente tres de los seis pichones obtuvieron un menor índice de discriminación en la condición de 75% en contraste con las otras dos condiciones.

En este mismo sentido, Escobar y Bruner (2002) manipularon tanto la duración del componente de extinción como la frecuencia del reforzador en el componente de reforzamiento en un procedimiento de observación con ratas. En este estudio se utilizaron duraciones del periodo de extinción de 15s, 30s, 60s, 120s, mientras que el componente de reforzamiento se mantuvo constante en 30s. Los autores encontraron que las tasa de respuesta de observación fue una función de U invertida de la duración del componente de extinción. En la condición donde la duración del componente de extinción era de 15s, los sujetos mostraron tasas de observación relativamente bajas en comparación con las condiciones donde el componente de extinción duraba 30s y 60s. Así mismo, los datos de Escobar y Bruner (2002) mostraron una menor separación de las tasas de respuesta por comida para cada uno de los componentes en la condición donde el componente de extinción tenía una duración de 15s, mientras que se obtuvo una mayor separación de las tasas de respuesta por comida cuando la duración del componente de extinción se alargó de 15s a 30s y 60s. Para estos grupos, la tasa de respuesta dentro de cada componente del programa mixto fue mayor durante el componente de reforzamiento que durante el componente de extinción, algo similar a lo observado típicamente en programas múltiples y que comúnmente se interpreta como el efecto del control discriminativo que adquiere la señal asociada al componente de reforzamiento. Es posible que estos datos estén reflejando la misma relación descrita

por Wyckoff (1969) pues, al parecer, manipular la duración del componente de extinción tiene efectos sobre la tasa de respuesta de observación, que se correlaciona con la ejecución en la palanca por comida, es decir, menores tasas de observación se corresponden con una menor discriminación entre las señales.

Esta aparente correspondencia entre la observación y el establecimiento del control de los estímulos sugiere que mientras mayor sea el tiempo que el sujeto se involucra en la observación, mayor deberá ser el grado de control de los estímulos (Dinsmoor, 1985).

Respuestas de observación y reforzamiento condicionado

Un reforzador condicionado se define como un estímulo previamente neutro que al ser asociado con un reforzador primario adquiere un valor reforzante, es decir, que adquiere la capacidad de fortalecer la respuesta que lo produce (Catania, 2007; Mazur, 2006). Una de las observaciones más importantes en el estudio original de Wyckoff (1952) es que la exposición a los estímulos discriminativos tiene un efecto reforzante sobre la respuesta de observación en el grado en que el sujeto ha aprendido a responder diferencialmente en la presencia del estímulo discriminativo. Es posible que, a partir de los experimentos de Wyckoff con el procedimiento de observación, el problema más estudiado sea el que involucra la función de reforzador condicionado de las señales, es decir, ¿qué mantiene y cómo se mantienen las respuestas de observación?

Se ha demostrado que los estímulos discriminativos ejercen una función reforzante sobre aquellas respuestas que los producen (Prokasy, 1956; Wyckoff, 1952, 1969), lo que permite suponer que el reforzamiento condicionado es una cuestión sumamente relevante para las investigaciones acerca del control del estímulo (Dinsmoor, 1995; Tomanari, 2001).

Por ejemplo, Prokasy (1956) llevó a cabo un experimento con ratas donde observó una preferencia por situaciones donde hay estímulos discriminativos presentes que permiten anticipar la disponibilidad o no de comida en contraste con situaciones donde los estímulos discriminativos están ausentes. Los sujetos fueron expuestos a una serie de ensayos en un laberinto en forma de “E”, dentro del cual el compartimiento de salida se ubicó en el brazo central, mientras que los compartimientos de llegada se localizaron en

los dos brazos laterales. En cada uno de estos brazos laterales se situó un compartimiento de “espera” o “demora” donde los sujetos debían esperar 30s para tener acceso al compartimiento de llegada donde se encontraba la comida. Tanto el compartimiento de demora como el de llegada fueron de color negro la mitad de las veces que los sujetos elegían uno u otro brazo, mientras que fueron de color blanco para la otra mitad de las veces. La diferencia entre ambos brazos fue que en uno de ellos, considerado como el lado “consistente”, la entrega de la comida fue contingente al color de los compartimientos de demora y llegada. Mientras que para el lado denominado “inconsistente”, la probabilidad de entrega de comida se mantuvo constante (0.5), independientemente del color de los compartimientos de demora y llegada. En un principio, los sujetos mostraron una tendencia igual a elegir cualquiera de los dos lados, sin embargo, con el paso del experimento los sujetos desarrollaron una preferencia por el lado consistente. Es decir que los sujetos prefirieron los compartimientos donde el color funcionaba como un estímulo discriminativo, sugiriendo que también pudieron haber reforzado el recorrido por una de las dos alternativas del laberinto, funcionando como reforzadores condicionados.

Se han desarrollado una serie de hipótesis que intentan identificar las variables relevantes en el establecimiento de un estímulo neutro como reforzador condicionado. Entre ellas se encuentran la *hipótesis del estímulo discriminativo* (Keller & Schoenfeld, 1950; Skinner, 1938), la *hipótesis del apareamiento* (Hull, 1943), la *hipótesis de la reducción de la incertidumbre* (Berlyne, 1957) y la *hipótesis de la reducción de la demora* (Fantino, 1977).

La *hipótesis del estímulo discriminativo* establece que, para que un estímulo ejerza un efecto reforzante sobre una respuesta dada, el estímulo debe ser establecido previamente como un estímulo discriminativo para alguna respuesta. Una vez que el estímulo ha adquirido el estatus de estímulo discriminativo también adquiere propiedades reforzantes. Los estudios de Prokasy (1956) y Wyckoff (1955, 1969) son ilustrativos de esta hipótesis. Sin embargo, algunos hallazgos sugieren que algunos estímulos pueden mantenerse como reforzadores condicionados aún después de dejar de ser estímulos discriminativos, o incluso que pudieran nunca haber sido establecidos como estímulos discriminativos pues existe evidencia de respuestas de observación mantenidas por estímulos señalizadores de reforzamiento sin necesidad de una respuesta procuradora del reforzador (Tomanari, Machado & Dube, 1998; Tomanari,

2001). Además, existe evidencia que sugiere que el desarrollo de propiedades reforzantes por parte de un estímulo probablemente depende más de su asociación con el reforzador primario que del control que tiene sobre una operante específica (Hendry, 1969).

La *hipótesis del apareamiento*, por otro lado, sostiene que los estímulos que ocurren en contigüidad temporal con el reforzador se convierten en reforzadores condicionados. Sin embargo, el solo apareamiento o la contigüidad temporal de un estímulo neutro con un reforzador primario ha mostrado no ser una condición suficiente para el desarrollo de propiedades reforzantes por parte del estímulo neutro. Evidencia sobre la insuficiencia de la contigüidad temporal puede advertirse en el área del condicionamiento pavloviano (Rescorla, 1968). Los apareamientos son eficaces solo en la medida en que exista una correlación entre el estímulo y el reforzador. Estudios como el de Egger & Miller (1962) sugieren que no es suficiente con que el estímulo sea apareado con el reforzador para convertirse en reforzador condicionado, es necesario que el estímulo prediga confiablemente el reforzamiento. En síntesis, parece ser que los mismos principios involucrados en la adquisición de una función de estímulo condicionado, cuando éste predice confiablemente al estímulo incondicionado, también resultan en la adquisición de funciones reforzantes por parte de estímulos neutros asociados al reforzador primario.

Las limitaciones mencionadas de ambas hipótesis han derivado en el surgimiento de nuevas explicaciones para dar cuenta del valor reforzante adquirido por estímulos previamente neutros. Por lo que actualmente en el área predominan dos hipótesis del reforzamiento condicionado, la *hipótesis de la reducción de la incertidumbre* y la *hipótesis de la reducción de la demora* (Tomanari, 2001).

Gran parte de la investigación relativa a los procedimientos de observación se ha centrado en el análisis de la función de reforzamiento condicionado que adquieren las señales presentadas como consecuencia de la ocurrencia de la respuesta de observación. De acuerdo con las hipótesis del estímulo discriminativo y el apareamiento, en el procedimiento de observación el E+, al estar correlacionado con el reforzamiento, debería adquirir propiedades reforzantes y, así, mantener las respuestas de observación. La experimentación al respecto muestra de manera más o menos consistente que el estímulo correlacionado con el reforzamiento (E+) mantiene las respuestas de

observación que lo producen, en tanto que el estímulo correlacionado con el no reforzamiento (E-) parece no contribuir al mantenimiento de las respuestas de observación e incluso puede mantener respuestas para evitar su presentación (Tomanari, 2009).

Sin embargo, algunas replicaciones del experimento de observación con distintas especies y variaciones en el procedimiento sugieren que las respuestas de observación son mantenidas en cierta medida por el E- (Lieberman, 1972; Perone & Baron, 1980), lo que es aparentemente contradictorio con la explicación original sobre la función de reforzador condicionado que establece que el E-, al estar correlacionado con el no reforzamiento, debería adquirir ciertas propiedades aversivas. De tal manera que, por mucho tiempo, el área ha estado guiada por concepciones polarizadas acerca de dos factores responsables del mantenimiento de las respuestas de observación por E-, normalmente representadas por los modelos de *reducción de la demora* y el de *reducción de la incertidumbre* (Tomanari, 2009).

La *hipótesis de la reducción de la incertidumbre* establece que el valor de reforzador condicionado de un estímulo se da en función de que tanta información le da al organismo sobre la disponibilidad del reforzador primario, siendo que la información proporcionada es reforzante en la medida en que reduce la incertidumbre, que es en principio aversiva para los organismos (Berlyne, 1957; Tomanari, 2009). Los estudios de Lieberman (1972) y Perone & Baron (1980), donde se sugiere que el E- mantiene las respuestas de observación, apoyarían esta hipótesis pues el E- es tan informativo como el E+ respecto de la disponibilidad del reforzador. Sin embargo, otros estudios que no parten de la hipótesis de la reducción de la incertidumbre resaltan la compleja interacción que ocurre durante la situación de observación (Allen & Lattal, 1989; Escobar & Bruner, 2009) y sugieren que el E- podría estar, de alguna manera, entrelazándose con el E+ y el reforzador o señalando el reforzador de manera demorada, adquiriendo por lo tanto cierta propiedad reforzante y manteniendo las respuestas de observación.

La *hipótesis de la reducción de la demora* establece que el valor reforzante de un estímulo está determinado por el grado en el cual el reforzador condicionado lleva al organismo más cerca en tiempo al reforzador primario. Es decir que es una función de la reducción en tiempo que señale para el reforzamiento, relativo al tiempo transcurrido

desde el reforzador precedente (Fantino, 1977; Case & Fantino, 1981; Fantino, Preston & Dun, 1993). De acuerdo a la hipótesis de la reducción de la demora, el E+ señala la proximidad del reforzador primario, por lo tanto desarrolla propiedades reforzantes y mantiene en mayor medida las respuestas de observación, mientras que el E- señala un aumento en tiempo al reforzador primario en relación con el E+ y estímulos presentes durante el programa mixto, por lo que debería mantener menos respuestas de observación o mantener respuestas que lo evitan, demostrando aversión condicionada.

Una característica importante del procedimiento de observación, que lo convierte en un procedimiento particularmente útil para el estudio del reforzamiento condicionado, es que permite separar las respuestas mantenidas por estímulos correlacionados con el reforzador primario de aquellas respuestas mantenidas exclusivamente por el reforzador primario (Dinsmoor, 1983). Esta es una ventaja sobre otros métodos para estudiar el reforzamiento condicionado, como los programas concurrentes encadenados o los programas de segundo orden, que podrían conllevar una complicación importante, ya que la respuesta que produce el reforzador condicionado es la misma o se incluye dentro de una cadena de respuestas que termina con la entrega del reforzador primario, característica que podría llevar a combinar los efectos del reforzamiento condicionado y primario, y no permitiría hacer interpretaciones sin ambigüedades sobre los efectos específicos del reforzador condicionado (Shahan, Podlesnik & Jiménez-Gomez, 2006; Shahan, 2010).

El procedimiento de observación, por lo tanto, ha sido útil para investigar parámetros del reforzamiento condicionado que son difíciles de indagar cuando se emplean otros métodos. Por ejemplo, Shahan & Podlesnik (2005), Shahan et al. (2006) y Shahan & Podlesnik (2008) han logrado evaluar los efectos de la tasa de reforzamiento condicionado sobre respuestas mantenidas exclusivamente por estímulos que están correlacionados con el reforzador primario, utilizando un procedimiento de respuestas de observación. Además, esta característica también ha permitido evaluar, entre otras cosas, el valor reforzante de los estímulos en función de su duración.

El valor reforzante de los estímulos en función de su duración

En experimentos con reforzadores primarios se ha encontrado que variar la magnitud del reforzador tiene efectos sistemáticos sobre la tasa de respuesta (Catania, 1963; Hodos, 1961; Hutt, 1954; Keesey & Kling, 1961; Stebbins, Mead & Martin, 1959). Generalmente, un aumento en la magnitud del reforzador se traduce en una mayor tasa de respuesta. Por ejemplo, Jenkins & Clayton (1949) reportaron los efectos de diferentes cantidades del reforzador determinados como “tiempo de ingesta”. Dos grupos de pichones fueron expuestos a condiciones donde el picoteo a una tecla era reforzado con la activación del comedero por periodos de 2s, en fases posteriores la activación del comedero se prolongaba por 5s y finalmente, en una última fase, el comedero se activaba de nuevo solo durante 2s. La diferencia entre ambos grupos radicaba en el orden en el que se disponían las fases. Los resultados mostraron que a mayor tiempo de ingesta mayor número de respuestas en una sesión. Asimismo, en un estudio de Catania (1963) se reforzó de manera concurrente el picoteo en dos teclas mediante dos programas IV independientes (uno para cada tecla). La duración de la activación del comedero fue cambiando de valores iguales (4.5s para cada tecla) a valores distintos (3s para una tecla y 6s para otra). De manera similar al estudio de Jenkins & Clayton (1949), la tasa de picoteo era directamente proporcional a la duración del reforzamiento.

Partiendo de los hallazgos con reforzadores primarios y bajo el razonamiento de que las señales correlacionadas con el reforzamiento adquieren propiedades reforzantes, se puede desprender la suposición de que a mayor duración del estímulo mayor será su efecto reforzante. Algunos antecedentes empíricos dentro del área de las respuestas de observación sugieren que a mayor duración de las señales mayor efecto reforzante sobre las respuestas de observación que lo producen (Dinsmoor, Mulvaney & Jwaideh, 1981; Escobar, 2010). De alguna manera pareciera que manipular la duración de las señales que están correlacionadas con el reforzamiento funciona como un análogo a la operación de manipular la magnitud del reforzador en los estudios con reforzadores primarios.

Dinsmoor et al. (1981) observaron que el valor de los estímulos como reforzadores condicionados se relaciona con su duración. En este experimento un grupo de pichones fue expuesto a una cámara experimental con tres teclas. La tecla central

producía el reforzamiento con comida bajo un programa mixto de IV-EXT. El picoteo en una de las teclas laterales producía un estímulo de 27-s de duración asociado al componente de reforzamiento del programa mixto, mientras que en la otra tecla el picoteo producía el mismo estímulo con diferentes duraciones (1s, 3s, 9s, 27s, 81s). Los autores encontraron que la proporción de picotazos en las teclas laterales se incrementó notablemente cuando la duración del estímulo se incrementaba de 1s a 9s e incrementaba poco cuando la duración se alargaba un poco más, por lo que concluyen que los reforzadores condicionados más grandes tienen efectos más notorios en las respuestas que los producen. Resultados muy similares a lo observado en los estudios con reforzadores primarios.

En un estudio reciente, Escobar (2010) varió tanto la distancia entre los operandos de observación y comida como el valor del estímulo reforzante, utilizando dos diferentes duraciones del estímulo (0.5s y 5s), en un procedimiento de observación con ratas. El razonamiento de Escobar (2010) estaba basado en que cuando hay dos programas concurrentes, la distancia entre un operando y otro impone un “costo” al cambio de uno a otro, por lo tanto un reforzador condicionado “débil” (0.5s) debería resultar en una preferencia casi exclusiva por la alternativa de comida cuando la distancia entre las palancas se incrementa. Por otro lado, un reforzador condicionado “fuerte” (5s) debería resultar en una tasa de cambio relativamente alta aún cuando la distancia entre las palancas de comida y observación se incrementa. Los resultados en este estudio coinciden con los de Dinsmoor et al. (1981) al obtenerse una mayor tasa de respuesta de observación ante el estímulo de mayor duración, independientemente de la distancia.

En otro estudio sobre respuestas de observación, DeFulio (2007) manipuló la dependencia entre las respuestas de observación y la presentación de los estímulos correlacionados con cada componente del programa mixto con pichones como sujetos. En la primera condición la duración del estímulo fue de 3s y de 10s para la segunda condición. Al comparar las tasas de respuesta en la tecla de observación para los dos experimentos, DeFulio (2007) observó que, a diferencia de los estudios anteriores, al incrementar la duración de los estímulos se redujo la tasa de respuesta en la tecla de observación. Sin embargo, existen algunas diferencias en los procedimientos empleados en ambos estudios que podrían haber afectado los resultados mencionados. Entre estas diferencias están los sujetos empleados (ratas vs. palomas), las duraciones de los

estímulos y la distancia entre estímulos “cortos” y “largos” (0.5s y 3s; 5s y 10s), el programa empleado en el operando de observación para la presentación de los estímulos correlacionados con los componentes (RF1 vs. IV20s), el programa en curso para la entrega de comida (IV40s/EXT vs. IA30s/EXT) y algunas restricciones a estos (todos los componentes IV terminaban con presentación de comida vs. componentes independientes de una duración fija), además del tipo de diseño empleado (entre-sujetos vs. intra-sujetos).

La mayoría de los estudios descritos se centra en los efectos de la duración de las señales sobre las respuestas de observación, sin embargo, es posible que a partir de las relaciones descritas por Wyckoff (1969), este tipo de manipulación tenga también un efecto sistemático sobre el grado de discriminación resultante. Un análisis de la tasa de respuesta en la palanca de comida del estudio de Escobar (2010) permite observar que el responder a la palanca de comida en la presentación de las señales con duraciones de 0.5s es ligeramente más frecuente en el componente de reforzamiento que durante el componente de extinción, aunque la diferencia es mínima. Con duraciones de 5s, la tasa de respuesta es visiblemente mayor durante el componente de reforzamiento que durante el de extinción. Pareciera que reducir la duración del estímulo asociado a los componentes del programa de comida se corresponde con una menor discriminación de éstos. Probablemente porque la corta duración de los estímulos se traduce en un menor efecto reforzante de los estímulos sobre las respuestas de observación y, en la medida en que el sujeto deja de “observar”, la discriminación se deteriora. En el caso de los experimentos de DeFulio (2007), donde los resultados son opuestos, no se aportan datos de los efectos de la duración de los estímulos sobre la discriminación resultante en el procedimiento de observación.

Planteamiento del problema

La evidencia empírica dentro del área sugiere que la duración de las señales asociadas a los componentes de reforzamiento y extinción en los procedimientos de observación tiene efectos importantes sobre las respuestas que producen estas señales. Esta evidencia apoya la suposición de que a mayor duración de las señales, mayor es el

efecto reforzante sobre las respuestas de observación (Dinsmoor et al., 1981; Escobar, 2010), aunque también se han encontrado algunos datos discordantes con esta suposición (DeFulio, 2007). Por otro lado, el efecto de las distintas duraciones de las señales sobre la discriminación ha sido escasamente reportado (Escobar, 2010) o no ha sido reportado en absoluto (Dinsmoor et al., 1981; DeFulio, 2007). Por lo que se plantea un experimento para evaluar los efectos de distintas duraciones de las señales sobre las respuestas de observación y la discriminación resultante en un procedimiento de observación. En particular, se busca analizar el efecto de tres distintas duraciones (0.5s, 5s y 10s) sobre la tasa de respuesta de observación y el índice de discriminación en un procedimiento de observación con ratas.

Método

Sujetos

12 ratas macho de la cepa Wistar de alrededor de 4 meses de edad y experimentalmente ingenuas asignadas aleatoriamente en tres grupos de cuatro ratas cada uno. Las ratas fueron privadas de agua durante 23 horas y 30 minutos al día.

Aparatos

Se utilizaron 4 cajas experimentales (MED Associates, Inc. ENV-008) de una dimensión de 30 cm x 24 cm y con piso de rejilla de barras (ENV-005). Las cajas estaban equipadas con un dispensador de agua (ENV-202RM), el cual daba acceso a 0.02 cc de agua, ubicado en el centro del panel frontal. A cada lado del dispensador se ubicó una palanca retráctil (ENV-112CM) a una altura de 7 cm respecto al piso de la caja. Encima de cada palanca se colocó un foco de luz. En el panel opuesto se ubicó la luz general con un foco de 28v (ENV-112CM) en la parte central a una altura de 18cm con respecto al piso de la caja y, en la parte lateral derecha, se colocó un amplificador de sonido con bocina integrada (ENV-225SM) a una altura de 13cm respecto al piso. Cada caja experimental fue colocada dentro de una cámara de aislamiento acústico. Se utilizó una computadora acoplada a una interfase y el software MED-PC IV para la programación de eventos y el registro de datos.

Procedimiento

Entrenamiento: El moldeamiento de la respuesta se realizó en una cámara experimental con una palanca retráctil presente por un periodo de 15s. Presionar la palanca durante este periodo producía agua de acuerdo a un programa de reforzamiento RF1. Después de haber transcurrido los 15s, la palanca se retraía y se producía una entrega de agua de manera libre o no contingente. Esto daba inicio a un periodo de 60s donde la palanca permanecía retraída y que, al finalizar, daba paso a la activación de la palanca nuevamente.

Después de 5 sesiones de una hora con este procedimiento, los sujetos entraron en una condición donde tanto la palanca izquierda como la palanca derecha estaban presentes. La presión de la palanca izquierda tenía como consecuencia la entrega de agua de acuerdo a un programa RF1, mientras que las presiones a la palanca derecha no tenían consecuencias, aunque se registraban. Esta fase del entrenamiento se dio por terminada cuando los sujetos cumplieron con el criterio de obtener 100 entregas de agua por tres sesiones de media hora consecutivas.

Para no entrenar la discriminación y evitar que todos los sujetos estuvieran expuestos a una misma duración de las señales durante el entrenamiento estándar a un programa múltiple, la siguiente fase del entrenamiento se basó en un procedimiento descrito por Villegas & Bruner (2008). Durante 10 sesiones diarias de 30 minutos se expuso a las ratas a un programa IA6s ($T= 1.5$; $p= 0.25$) de entrega de agua que operaba en la palanca izquierda. Las respuestas en la palanca derecha fueron registradas aunque se mantenía inoperativa en esta fase. Una vez finalizado el entrenamiento los sujetos fueron asignados, con base en la tasa de respuesta en la palanca izquierda durante las 10 sesiones, a tres grupos. De tal manera que cada grupo incluyera sujetos con tasas de respuesta altas, intermedias y bajas.

Procedimiento de observación: Durante 40 sesiones diarias se expuso a las ratas a un programa mixto Intervalo al Azar 8s ($T= 2$; $p=0.25$) y extinción (IA8s/EXT) con componentes de reforzamiento de una duración de 32s y componentes de extinción de 64s que operaba en la palanca izquierda. De manera concurrente, cada presión de la palanca derecha (RF1) producía el encendido de una luz y la cancelación de la luz

general (E+) durante el componente IA, o un tono (E-) durante el componente de EXT. Los componentes se presentaban de manera aleatoria con la restricción de no repetir el mismo componente más de dos veces consecutivas. Los estímulos eran interrumpidos cuando había un cambio en el componente y su duración fue modificada de acuerdo a cada grupo (0.5s, 5s y 10s). La sesión se daba por concluida al ocurrir 60 componentes.

Prueba en extinción: Para esta fase la presión de la palanca izquierda tenía como consecuencia la presentación del E+ y el E- como única consecuencia de acuerdo a un programa IA8s, mientras que las presiones a la palanca derecha no tenían consecuencias, aunque se registraban. Las presentaciones del E+ y el E- se arreglaron a partir de dos componentes que se presentaban de manera aleatoria, uno de 32s y otro de 64s con la restricción de no repetir el mismo componente más de dos veces consecutivas. Presionar la palanca izquierda tuvo como consecuencia la presentación del E+ cuando transcurría el componente de 32s, mientras que la presión de la palanca durante el componente de 64s tenía como consecuencia la presentación del E-. Los estímulos eran interrumpidos cuando había un cambio en el componente. Esta fase estuvo vigente durante 5 sesiones, en las que cada sesión se daba por concluida cuando ocurrían 60 componentes.

Diseño

Tabla 1

Condiciones experimentales

Grupo 1 (n = 4)	Entrenamiento	Fase de observación (0.5s)	Fase de extinción
Grupo 2 (n = 4)	Entrenamiento	Fase de observación (5s)	Fase de extinción
Grupo 3 (n = 4)	Entrenamiento	Fase de observación (10s)	Fase de extinción
# Sesiones	18 Sesiones	40 Sesiones	5 Sesiones

Resultados

La Figura 1 muestra tanto la tasa total de respuestas en la palanca de reforzamiento (panel superior) como la tasa total de respuestas de observación (panel inferior) para cada uno de los sujetos en los tres grupos, 0.5s, 5s y 10s, a lo largo de las 40 sesiones de la fase de observación presentadas en bloques de cuatro sesiones. En el grupo de 0.5s la tasa de respuesta se mantuvo en un rango entre 15 y 2 respuestas por minuto. El sujeto R04 mantuvo una tasa cercana a tres respuestas por minuto que no incrementó a lo largo de las sesiones. Para el grupo de 5s, dos de los sujetos (R06 y R07) mostraron una tendencia creciente de la tasa de respuesta, alcanzando valores cercanos a 20 respuestas por minuto, mientras que los otros dos sujetos (R05 y R08) mostraron una tendencia decreciente, llegando a valores de 5 respuestas por minuto. Finalmente, para el grupo de 10s se observa una tendencia creciente de la tasa para la mayoría de los sujetos. Ésta inició en valores cercanos a 5 respuestas por minuto y alcanzó valores entre 10 y 20 respuestas por minuto. El sujeto R11 mostró tasas de respuesta muy variables a lo largo de esta fase.

La tasa de respuesta en la palanca de reforzamiento en esta fase fue comparativamente más baja para el grupo de 0.5 ($\bar{X} = 8.04$) en relación a los grupos de 5s ($\bar{X} = 12.09$) y 10s ($\bar{X} = 11.90$). Adicionalmente, se llevó a cabo una prueba Kruskal-Wallis para determinar si estas diferencias son estadísticamente significativas. Los resultados mostraron que existen diferencias estadísticamente significativas entre la tasa de respuesta en la palanca de reforzamiento de los grupos de 0.5s, 5s y 10s ($H(2) = 17.82$, $p < 0.05$). Se realizaron pruebas Mann-Whitney para dar seguimiento a este hallazgo. Se aplicó una corrección de Bonferroni, de tal manera que los hallazgos son reportados a un nivel de significancia de .0167. La tasa de respuesta fue significativamente menor para el grupo de 0.5s en relación al grupo de 5s ($U = 2119$, $r = -.29$) y al de 10s ($U = 2147$, $r = -.28$). Sin embargo, no se encontró una diferencia estadísticamente significativa entre las tasas de los grupos de 5s y 10s ($U = 3072$, $r = -.03$).

Con respecto a las respuestas en la palanca de observación, en general se obtuvieron tasas de respuesta bajas en los tres grupos, aunque se observó una mayor tasa para los sujetos que pertenecen al grupo con estímulos más largos. Los sujetos del

grupo de 0.5s mostraron las tasas más bajas en comparación con los otros grupos. Para todos los sujetos de este grupo la tasa se mantuvo baja y relativamente constante a lo largo de todas las sesiones, con tasas cercanas a 0.3 respuestas por minuto. Por otro lado, en el grupo de 5s, se observa que la tasa de respuesta de observación es también relativamente baja, cercanos a valores de 0.5 respuestas por minuto para todos los sujetos excepto para el sujeto R07, que mostró un aumento constante a lo largo de las sesiones, alcanzando valores de cuatro respuestas por minuto. Finalmente, los sujetos del grupo de 10s mostraron tasas más altas en relación a la mayoría de los sujetos que conformaron los otros dos grupos. Dos de los sujetos (R11 y R12) mostraron tasas con un incremento constante hasta alcanzar valores entre tres y dos respuestas por minuto, mientras que el resto de los sujetos (R09 y R10) mostraron tasas por debajo de una respuesta por minuto con un leve incremento hacia las sesiones finales.

En general se encontró que la tasa de respuesta en la palanca de observación en esta fase fue más baja para el grupo de 0.5 ($\bar{X} = 0.11$) en relación a los grupos de 5s ($\bar{X} = 1.07$) y 10s ($\bar{X} = 1.39$), aunque los sujetos con tasas más bajas dentro del grupo de 10s alcanzaron valores cercanos a la media del grupo, a diferencia de los sujetos con tasas más bajas en el grupo de 5s donde la tasa de respuesta de observación se mantiene debajo de la media del grupo. Para determinar si estas diferencias fueron estadísticamente significativas se llevó a cabo una prueba Kruskal-Wallis. Los resultados mostraron que hubo diferencias estadísticamente significativas entre las tasas de los grupos de 0.5s, 5s y 10s ($H(2) = 103.93$, $p < 0.05$). Además se realizaron pruebas de Mann-Whitney para dar seguimiento a este hallazgo, con una corrección de Bonferroni, de tal manera que los hallazgos son reportados a un nivel de significancia de .0167. La tasa de respuesta en la palanca de observación fue significativamente menor para el grupo de 0.5s en relación al grupo de 5s ($U = 1533$, $r = -.44$) y al de 10s ($U = 153$, $r = -.82$). Por otro lado, también se encontró una diferencia estadísticamente significativa entre las tasas de los grupos de 5s y 10s ($U = 2053$, $r = -.30$).

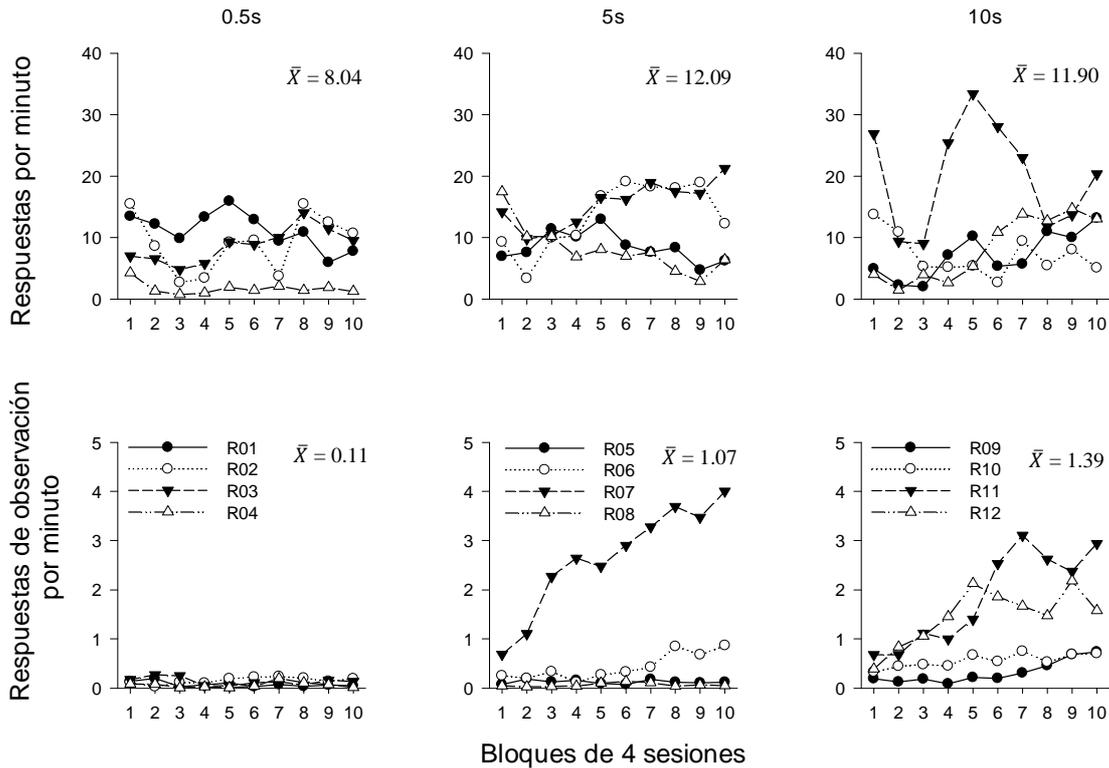


Figura 1. Tasa de respuesta en la palanca de reforzamiento y la palanca de observación para todos los sujetos de cada grupo durante la fase de observación. En el panel superior se muestra la tasa de respuesta en la palanca de reforzamiento, mientras que el panel inferior muestra la tasa de respuesta en la palanca de observación.

En la Figura 2 se muestran las tasas de respuesta en la palanca de reforzamiento y la palanca de observación, separadas por componente de reforzamiento y componente de extinción, para todos los sujetos del grupo de 0.5s. Para dos de los cuatro sujetos que conforman el grupo (R01 y R03), se observó una separación de la tasa de respuesta. Para el sujeto R01, la tasa de respuesta fue mayor durante el componente de reforzamiento que durante el componente de extinción y esta separación se mantuvo a lo largo de todas las sesiones. Para el sujeto R03 también se observó una separación de la tasa de respuesta por componente, sin embargo, contrario a lo esperado, se observó una mayor tasa durante el componente de extinción en relación al componente de reforzamiento. Por otro lado, para el sujeto R02 la tasa se mantuvo relativamente constante a lo largo de las sesiones independientemente del componente en curso, aunque es visible una separación de las tasas en algunas sesiones, siendo ligeramente mayor durante el componente de reforzamiento que durante el componente de extinción.

Finalmente, para el sujeto R04, la tasa fue relativamente baja y constante, independientemente del componente en curso.

En cuanto a la tasa de respuesta de observación por componente, todos los sujetos que conforman el grupo de 0.5s presentaron tasas de respuesta bajas y constantes, independientemente del componente que estuviera vigente en ese momento. En términos generales, los resultados muestran que no se establecieron respuestas de observación cuando la duración de los estímulos asociados a cada componente fue de 0.5s.

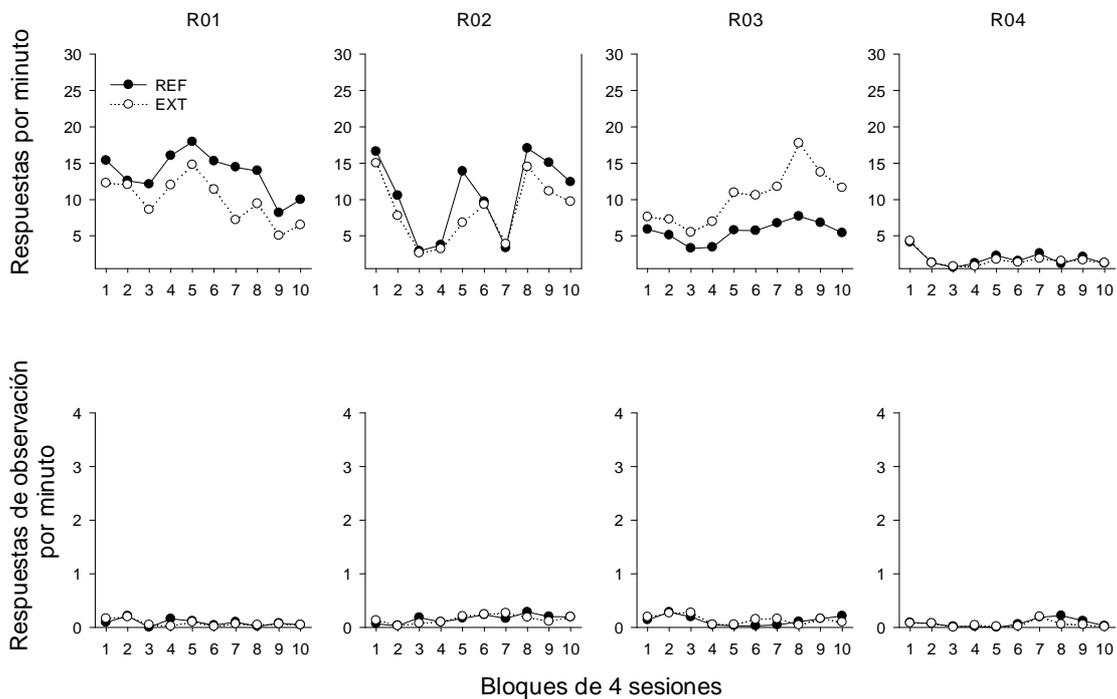


Figura 2. Tasa de respuesta en la palanca de reforzamiento y la palanca de observación por cada componente para los sujetos del grupo de 0.5s durante la fase de observación. En el panel superior se muestra la tasa de respuesta en la palanca de reforzamiento, mientras que en el panel inferior se muestra la tasa de respuesta en la palanca de observación. La tasa de respuesta en ambas palancas se representa de manera separada para los dos componentes del programa mixto de reforzamiento, el componente de reforzamiento (puntos negros) y el componente de extinción (puntos blancos).

La Figura 3 muestra la tasa de respuesta, en la palanca de reforzamiento y la palanca de observación, separada por componentes a lo largo de todas las sesiones para cada uno de los sujetos que conforman el grupo de 5s. El sujeto R07 fue el único que mostró una separación clara de la tasa de respuesta, lo que sugiere el establecimiento del

control de los estímulos asociados a cada componente sobre el responder en esta palanca. Para el sujeto R05, la tasa se mantuvo relativamente constante en valores cercanos a 10 respuestas por minuto independientemente del componente en curso, mientras que para el sujeto R06 se observó una separación entre componentes a partir de la mitad de la fase, con una tasa de respuesta ligeramente mayor durante el componente de reforzamiento en relación al componente de extinción. De manera similar, el sujeto R08 mostró una ligera separación de la tasa de respuesta por componente a lo largo de toda la fase.

Relativo a la tasa de respuesta de observación, dos de los cuatro sujetos (R06 y R07) mostraron una separación de la tasa de respuesta por componente. El sujeto R07 mostró un aumento constante de las tasas dentro de cada componente a lo largo de las sesiones y una separación entre componentes a partir de la decima sesión, reflejando una mayor tasa de respuesta de observación durante el componente de extinción en relación con el componente de reforzamiento. Por otro lado, los sujetos R05 y R08 mostraron tasas de respuesta de observación bajas y constantes, independientemente del componente vigente en ese momento.

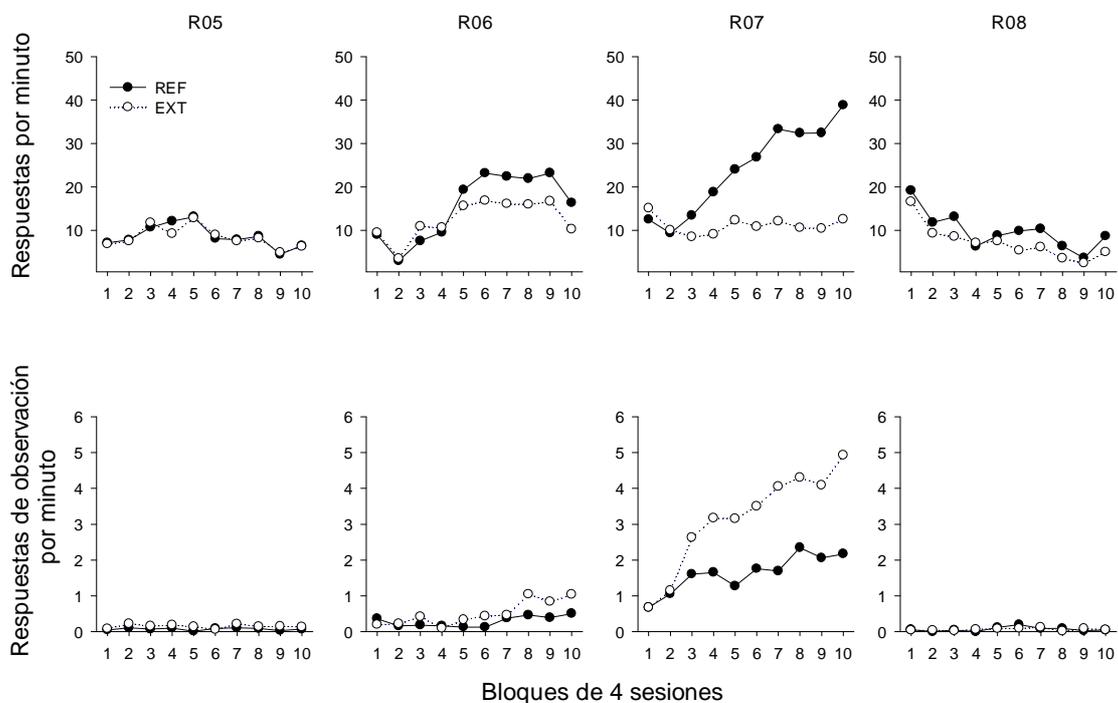


Figura 3. Tasa de respuesta en la palanca de reforzamiento y la palanca de observación por cada componente para los sujetos del grupo de 5s durante la fase de observación.

La Figura 4 muestra las tasas de respuesta en la palanca de reforzamiento y la palanca de observación de todos los sujetos del grupo de 10s para el componente de reforzamiento y el componente de extinción a lo largo de todas las sesiones de la fase de observación. Dos de los cuatro sujetos (R11 y R12) mostraron una separación clara de la tasa de respuesta, lo que refleja el control sobre el responder adquirido por las señales asociadas a los componentes.

El sujeto R12 mostró un incremento constante en la tasa de respuesta con una separación de ésta por componentes alrededor del primer tercio del total de sesiones, observándose una mayor tasa durante el componente de reforzamiento en comparación con el componente de extinción. De manera similar, el sujeto R11 mostró una separación de las tasas hacia los últimos cuatro bloques de sesiones, con una mayor tasa de respuesta durante el componente de reforzamiento en relación al componente de extinción, mientras que el sujeto R09 obtuvo tasas ligeramente mayores durante el componente de reforzamiento en relación al componente de extinción hacia las últimas sesiones. Finalmente, no se observó una separación clara de la tasa de respuesta por componente para el sujeto R10, que mostró una tasa de respuesta constante, independientemente del componente.

En cuanto a la tasa de respuesta de observación por componente, se observó que para dos de los cuatro sujetos (R11 y R12) hay un aumento constante y una separación de la tasa por componente alrededor del primer tercio de esta fase, reflejando una mayor tasa durante el componente de extinción que durante el componente de reforzamiento. Tanto el sujeto R09 como el sujeto R10 mostraron tasas de respuesta relativamente bajas para los dos componentes, con un leve incremento y separación de las tasas hacia las últimas sesiones, con una mayor tasa durante el componente de extinción que durante el componente de reforzamiento.

La Figura 5 muestra el promedio de la tasa de respuesta por componente para cada uno de los grupos tanto en la palanca de reforzamiento (panel superior) como en la palanca de observación (panel inferior) a lo largo de la fase de observación, representada en bloques de cuatro sesiones.

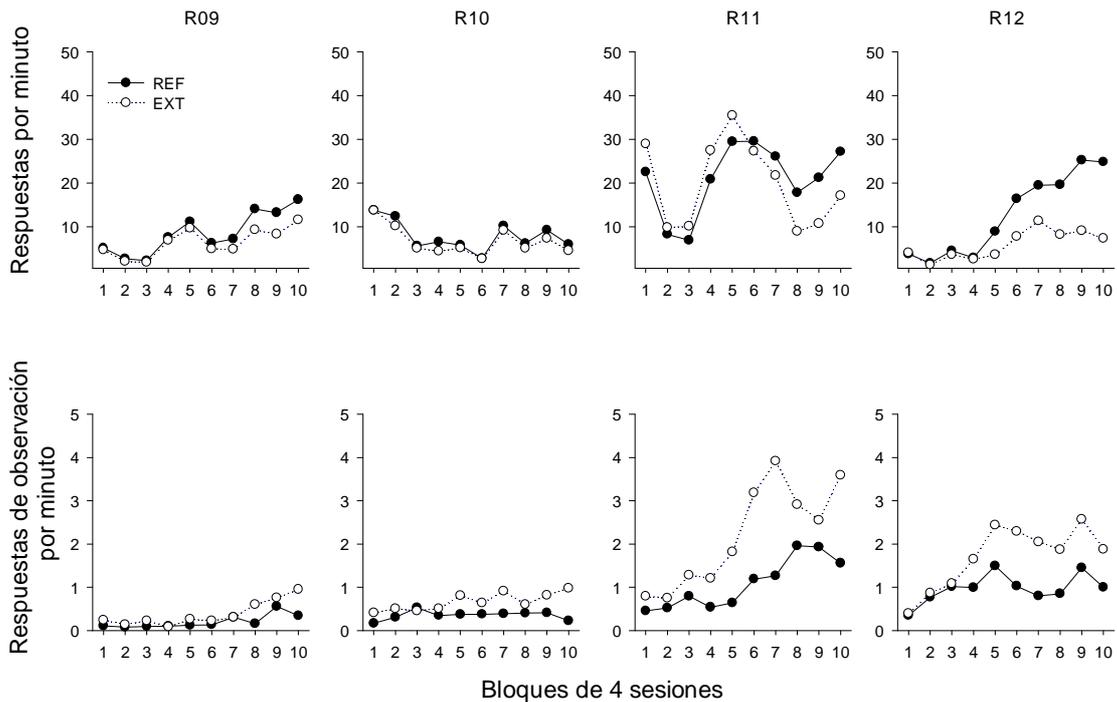


Figura 4. Tasa de respuesta en la palanca de reforzamiento y la palanca de observación por cada componente para los sujetos del grupo de 5s durante la fase de observación.

Se observó que para el grupo de 0.5s la tasa de respuesta promedio para cada componente en ambas palancas se mantuvo relativamente constante independientemente del componente en curso. La media de la tasa de respuesta para este grupo durante el componente de reforzamiento ($\bar{X} = 8.01$) fue muy similar a la media durante el componente de extinción ($\bar{X} = 8.05$). Por otro lado, la tasa de respuesta promedio dentro de cada componente en la palanca de reforzamiento para el grupo de 5s fue mayor durante el componente de reforzamiento ($\bar{X} = 17.28$) que durante el componente de extinción ($\bar{X} = 9.57$), esta separación ocurrió hacia los primeros bloques de sesiones. De la misma manera, para el grupo de 10s se observó una mayor tasa de respuesta durante el componente de reforzamiento ($\bar{X} = 15.95$) en comparación con el componente de extinción ($\bar{X} = 9.89$), aunque la separación ocurrió hacia los bloques intermedios. Un análisis de los datos mediante una prueba Wilcoxon mostró que la diferencia en las tasas por componente para el grupo de 0.5s no fueron estadísticamente significativas ($z = -0.98$, $p. >.05$, $r = -.01$), mientras que fueron significativas para los grupos de 5s ($z = -6.628$, $p. <.05$, $r = -.74$) y 10s ($z = -7.11$, $p. <.05$, $r = -.79$).

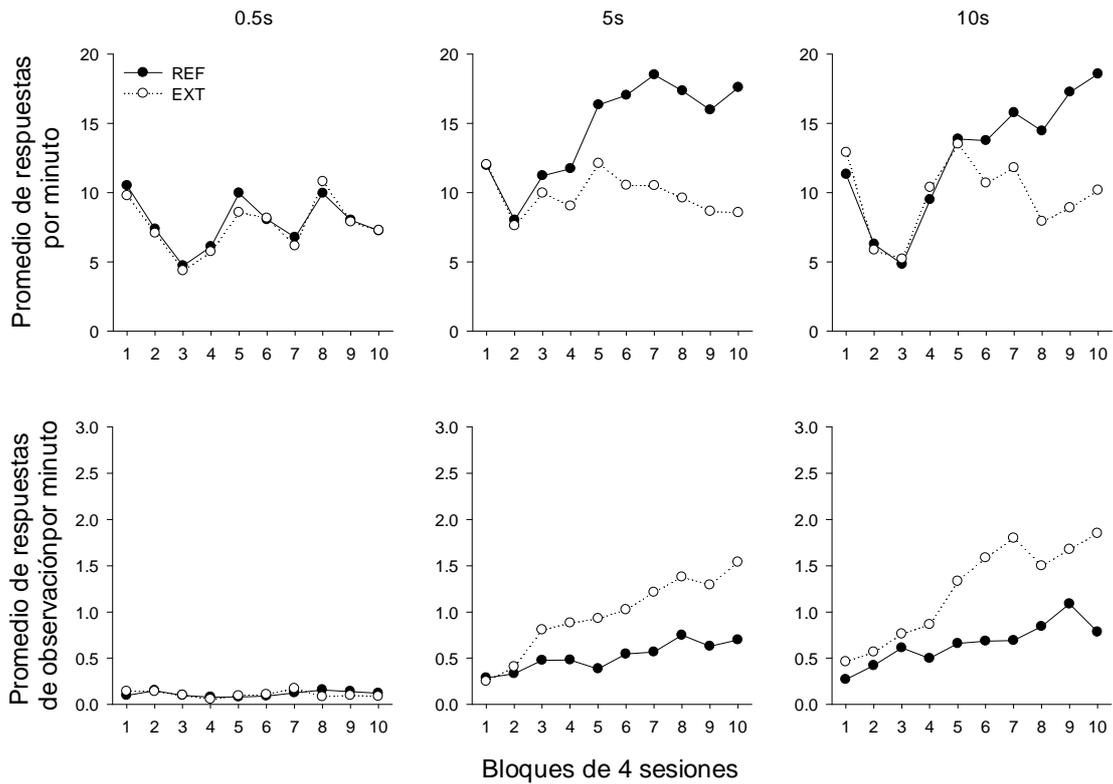


Figura 5. Promedio por grupo de las tasas de respuesta dentro de cada componente. En el panel superior se muestra la tasa de respuesta promedio en la palanca de reforzamiento, mientras que en el panel inferior se muestra la tasa de respuesta promedio en la palanca de observación.

En cuanto al promedio por grupo de las tasas de respuesta relativas a la palanca de observación, para el grupo de 0.5s no se observó una diferencia entre la tasa de respuesta durante el componente de reforzamiento ($\bar{X} = .1262$) en comparación con la tasa en el componente de extinción ($\bar{X} = .1090$). Mientras que para el grupo de 5s se observó una mayor tasa durante el componente de extinción ($\bar{X} = 1.288$) en comparación con el componente de reforzamiento ($\bar{X} = .6369$). Finalmente, para el grupo de 10s se observó una separación de las tasas desde el inicio de esta fase, reflejando una mayor tasa de respuesta durante el componente de extinción ($\bar{X} = 1.6816$) en comparación con el componente de reforzamiento ($\bar{X} = .8175$). Un análisis de los datos mediante una prueba Wilcoxon mostró que no hubo una diferencia significativa en las tasas de observación promedio por componente para el grupo de 0.5 ($z = -.351$, $p > .05$, $r = -.03$), mientras que la diferencia fue significativa para los grupos de 5s ($z = -5.796$, $p < .05$, $r = -.64$) y 10s ($z = -7.391$, $p < .05$, $r = -.82$).

La Figura 6 muestra el índice de discriminación del responder en la palanca de reforzamiento a lo largo de todas las sesiones de esta fase, presentadas en bloques de cuatro sesiones. Esta medida da cuenta del control ejercido por los estímulos asociados a los componentes sobre el responder en esa palanca. La línea continua señala un índice de discriminación de 0.5, valor que refleja indiferencia, por lo que los valores que se encuentran por encima de ella evidencian cierto grado de discriminación. El índice de discriminación fue calculado utilizando la tasa de respuesta en la palanca de reforzamiento durante el componente donde estuvo vigente el IA8s, dividida entre la suma de este mismo valor y la tasa de respuesta durante el componente de extinción.

Los resultados mostraron de manera general que la mayoría de sujetos logró superar la línea continua a medida que la duración de los estímulos fue mayor. Para el grupo donde los estímulos tuvieron una duración de 0.5s los índices de discriminación se ubicaron alrededor de la línea continua, con índices de dos de los cuatro sujetos (R01 y R02) que alcanzan valores cercanos a 0.6 hacia las últimas sesiones, mientras que los dos sujetos restantes mostraron índices de discriminación por debajo del valor de 0.5. En cuanto al grupo de 5s, se observa que tres de los sujetos superaron la línea continua hacia el final de las sesiones (R06, R07 y R08), mientras que los índices del sujeto restante se mantuvieron constantes alrededor del valor de 0.5 a lo largo de todas las sesiones. Finalmente, en el grupo con duraciones de 10s, todos los sujetos superaron la línea continua hacia el último cuarto de la fase de observación, alcanzando valores en un rango de 0.6 y 0.8.

En términos generales, el grupo de 0.5s ($\bar{X} = .4839$) obtuvo índices de discriminación menores en comparación con los grupos de 5s ($\bar{X} = .6117$) y 10s ($\bar{X} = .6038$). Para determinar si estas diferencias fueron estadísticamente significativas se llevó a cabo una prueba Kruskal-Wallis. Los resultados mostraron que hubo diferencias estadísticamente significativas entre el promedio de índices de discriminación obtenidos por los grupos de 0.5s, 5s y 10s ($H(2) = 40.649$, $p < 0.05$). Además, se realizaron pruebas de Mann-Whitney para determinar dónde se encuentran las diferencias entre los grupos. Para estas comparaciones se aplicó una corrección de Bonferroni, de tal manera que los hallazgos son reportados a un nivel de significancia de .0167. Los resultados muestran que el índice de discriminación promedio fue significativamente menor para el grupo de 0.5s en relación al grupo de 5s ($U = 1573$, $r = -.43$) y al de 10s ($U = 1602$, $r = -$

.43). Por otro lado, no se encontró una diferencia estadísticamente significativa entre los índices de discriminación de los grupos de 5s y 10s ($U = 3023$, $r = -.04$).

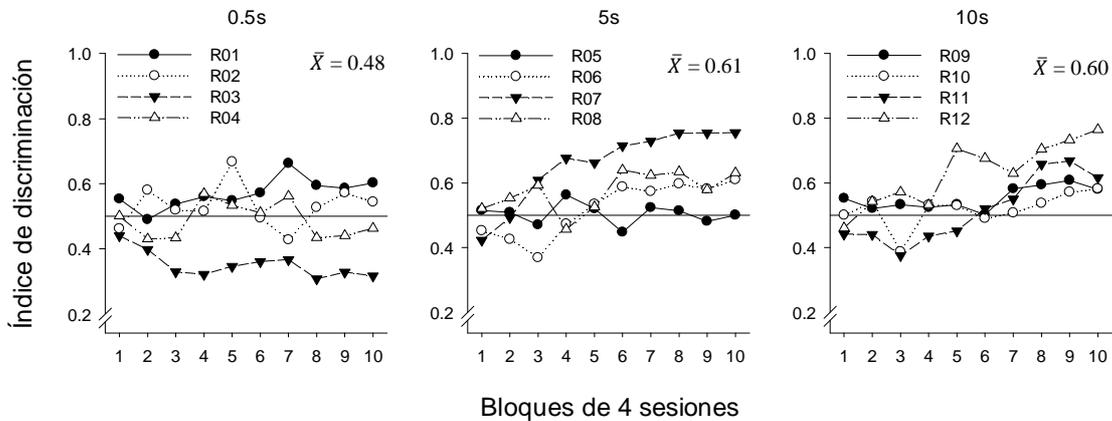


Figura 6. Índices de discriminación en bloques de cuatro sesiones para todos los sujetos de cada grupo durante la fase de observación.

La Figura 7 muestra los resultados obtenidos en la fase de extinción, en el panel superior se muestra la tasa de respuesta total en la palanca cuya consecuencia era la presentación del E+ ó el E-, mientras que en el panel inferior se muestra la proporción de la tasa de respuesta respecto de la tasa obtenida en la primera sesión de la fase de extinción, para cada uno de los sujetos que conforman los tres grupos a lo largo de las cinco sesiones que comprendieron esta fase. Para la mayoría de los sujetos se observó una disminución de la tasa total de respuestas a medida que transcurrieron las sesiones, excepto para los sujetos R04 y R08 de los grupos de 0.5s y 5s respectivamente, que mantuvieron una tasa de respuesta relativamente baja y constante a lo largo de las cinco sesiones. En una comparación de las tasas totales entre los grupos con distintas duraciones, no se observó una mayor resistencia a la extinción para ninguno de los grupos en particular.

En cuanto a la proporción de la tasa de respuesta respecto a la tasa obtenida durante la primera sesión también se puede observar, en la mayoría de los sujetos, una disminución de la proporción de la tasa de respuesta en función del paso de las sesiones. Solamente los sujetos R07 y R08 muestran un aumento en la proporción de la tasa de respuesta respecto de la primera sesión. En una comparación entre grupos es posible ver

que el grupo con la duración más larga presenta datos entre sujetos más homogéneos en relación con los otros dos grupos.

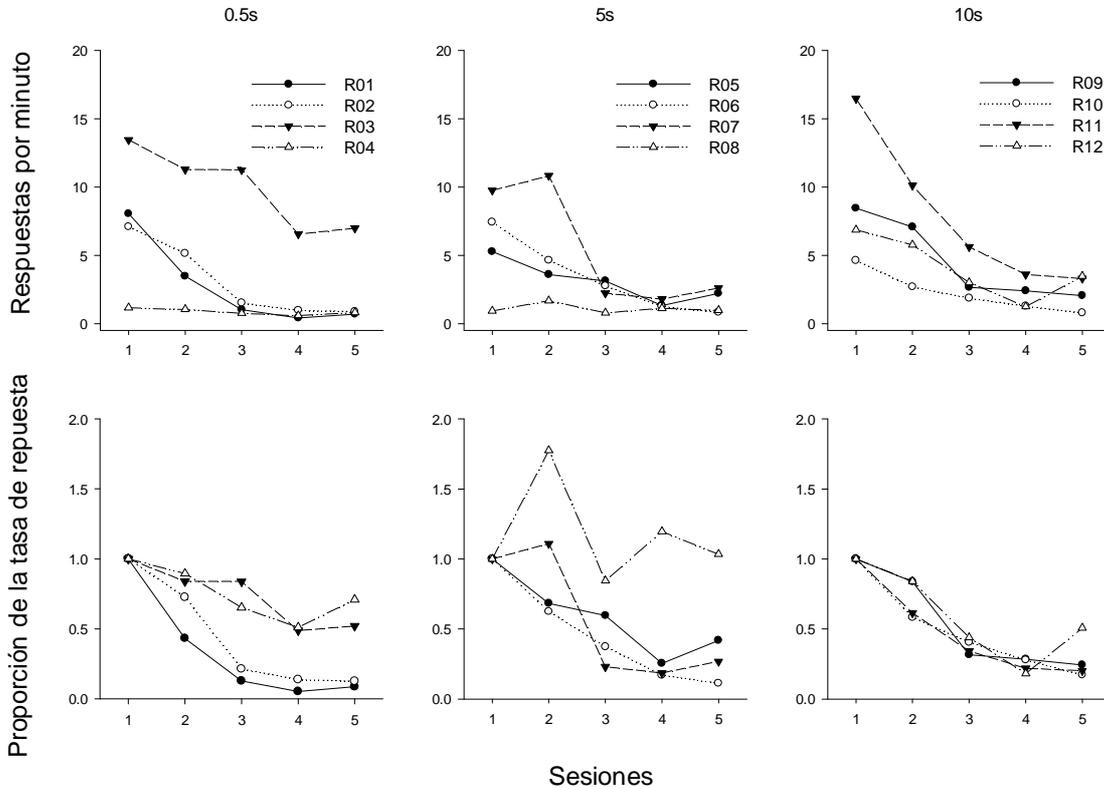


Figura 7. Tasa de respuesta y proporción de la tasa de respuesta durante la fase de extinción. En el panel superior se muestra la tasa de respuesta, mientras que en el panel inferior se muestra la proporción de la tasa de respuesta de cada sujeto a lo largo de las sesiones de la fase de extinción. Los distintos símbolos representan los datos de cada sujeto en ambos paneles.

La Figura 8 muestra el promedio de la tasa de respuesta de cada grupo en la fase de extinción separada por componentes de presentación de E+ y presentación de E-, a lo largo de las sesiones de esta fase. Para todos los grupos se observó un decaimiento de la tasa de respuesta por componente a medida que transcurren las sesiones. Además, tanto para el grupo de 5s como para el grupo de 10s el E+ mantuvo en mayor medida el responder en la palanca. En una comparación entre grupos es posible observar que la separación de la tasa de respuesta por componente fue mayor para el grupo de 10s que para los grupos de 0.5s y 5s, lo que sugiere que el E+ de mayor duración pudo haber tenido un mayor efecto reforzante sobre el responder. En contraparte, los grupos de

duración corta e intermedia mostraron una leve separación entre la tasa de cada componente, siendo ligeramente mayor la tasa de respuesta cuando estuvo vigente el componente donde se presentó el E- en el grupo de 0.5s. Ocurre de manera inversa para el grupo de 5s, donde la tasa de respuesta fue ligeramente mayor cuando el componente en curso era aquel donde se presentó el E+ como consecuencia. Además, se observó que cuando la consecuencia fue el E+ la resistencia a la extinción fue mayor para el grupo de 10s que para los grupos de 5s y 0.5s.

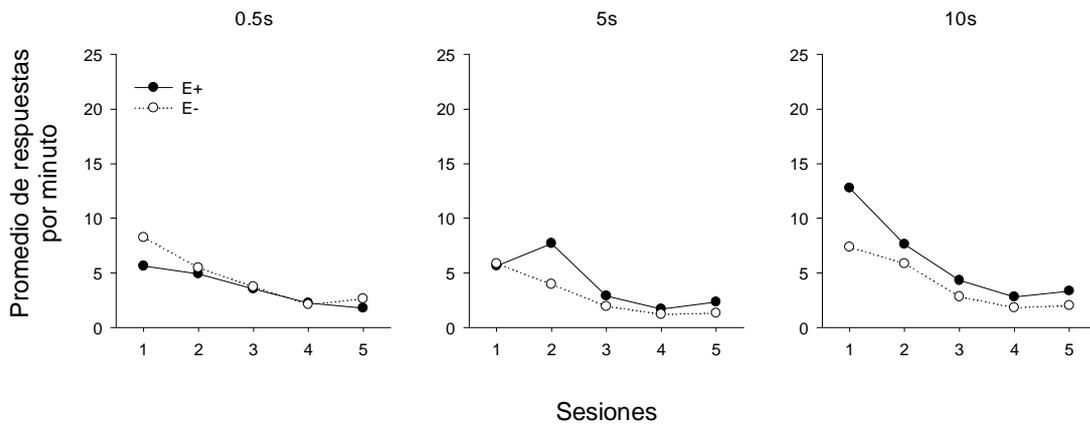


Figura 8. Promedio por grupo de la tasa de respuesta por componente durante la fase de extinción.

Las respuestas de observación son presumiblemente mantenidas por el valor reforzante desarrollado por la señal asociada al componente de reforzamiento y dado que estímulos previamente neutros adquieren propiedades reforzantes a partir de su apareamiento con el reforzador primario, se representó la tasa de respuesta de observación en función del número de apareamientos que ocurrieron en cada sesión para todos los sujetos del experimento. Se consideró como *apareamientos* el número de veces que ocurría la luz (E+) seguida del reforzador primario dentro de un mismo componente de reforzamiento y no se consideró como apareamiento a todas aquellas presentaciones del reforzador primario que no fueron inmediatamente antecedidas por la ocurrencia del E+. En la Figura 9 se observa que a medida que la entrega de agua ocurrió más veces de manera contigua a la presentación del E+, la tasa de respuesta de observación aumentó de manera conjunta con el número de estos apareamientos.

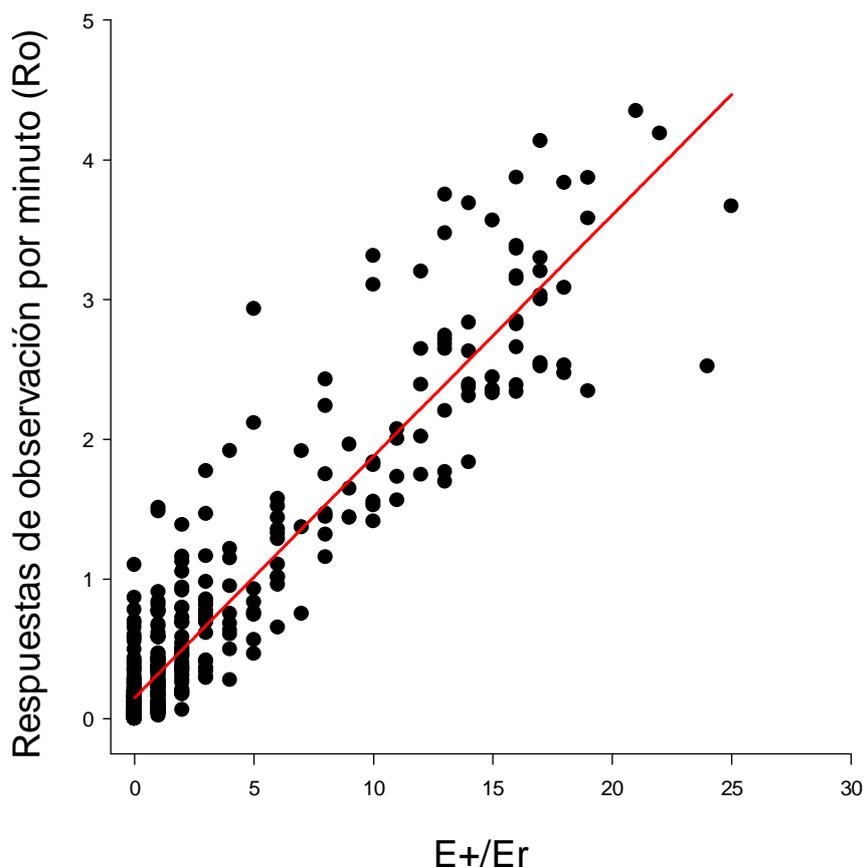


Figura 9. Tasa de respuesta de observación en función del número de apareamientos.

Se encontró una relación significativa entre el número de apareamientos y la tasa de respuesta en la palanca de observación, $r = 0.93$, $p < 0.001$. Además, se realizó un análisis de regresión que muestra que las respuestas de observación por minuto se podrían predecir con la siguiente fórmula $R_o = 0.1727 (E+/Er) + 0.1520$, $r^2 = 0.87$. Lo que refleja que el número de apareamientos puede explicar el 87% de la variación en la tasa de respuesta de observación.

Un examen posterior de los datos permitió distinguir entre dos distintas maneras en que el E+ podía aparearse con el reforzador primario. Una forma de apareamiento fue denominada como apareamiento *Tipo 1*, donde el reforzador primario ocurrió después del apagado de la luz, es decir que el apareamiento se dió de manera *sucesiva*, y una segunda forma de apareamiento fue denominada como de *Tipo 2*, donde el reforzador primario ocurrió dentro del mismo periodo de tiempo en el que la luz estuvo encendida, es decir que el apareamiento se dió en *superposición* de un estímulo sobre

otro. Dado que la diferencia entre grupos radicó en la duración del E+ y esta característica hace más probable la ocurrencia de apareamientos de *Tipo 2* en los grupos con duraciones intermedias y largas, se llevó a cabo un análisis del tipo de apareamientos que ocurrieron en todas las sesiones para cada uno de los sujetos.

En la Tabla 2 se muestra el número de ocurrencias del E+, el número total de apareamientos y el número total de apareamientos de Tipo 2 para cada uno de los sujetos en bloques de cinco sesiones. Los resultados mostrados en la Tabla 2 complementan los representados en la Figura 9 al mostrar que los sujetos con tasas de respuestas de observación bajas son los mismos sujetos con el menor número de apareamientos. Se observa que, conforme a lo esperado, para los sujetos del grupo de 0.5s (R01, R02, R03 y R04) no ocurrieron apareamientos del Tipo 2, mientras que para los sujetos del grupo de 5s el número de apareamientos de este tipo incrementó, esto se ve específicamente en los datos del sujeto R07 a partir del segundo bloque de cinco sesiones, entre las sesiones 6 y 10, y para el sujeto R06 hacia el cuarto bloque, entre las sesiones 16 y 20. Finalmente, todos los datos de los sujetos del grupo de 10s (R09, R10, R11 y R12) muestran la ocurrencia de apareamientos Tipo 2 en casi todos los bloques de sesiones.

En la Figura 10 se muestra el número total de E+ producidos para cada uno de los tres grupos, 0.5s, 5s y 10s durante la fase de observación. Se observa que para el grupo con duraciones de los estímulos de 0.5s el E+ se produjo 273 veces, por debajo de la cantidad de ocurrencias del E+ en los grupos de 5s y 10s, con 1240 y 1387 respectivamente.

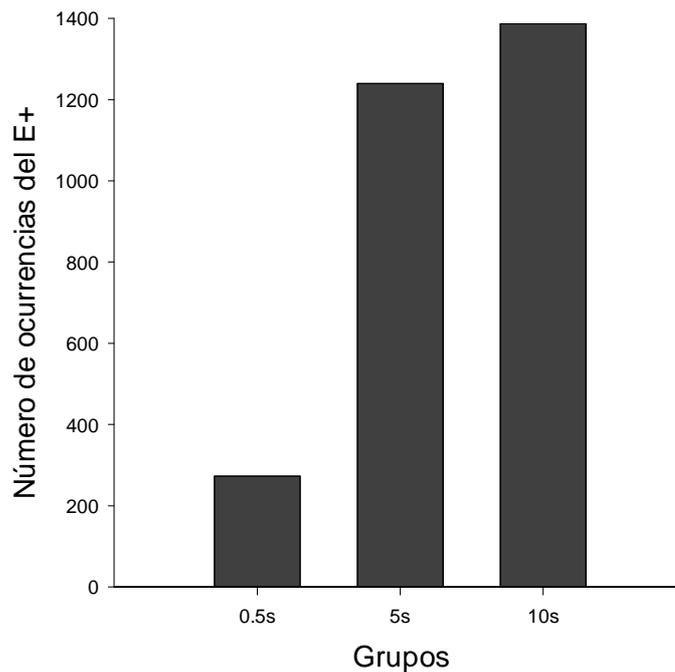


Figura 10. Número total de ocurrencias del E+ en cada uno de los grupos.

La Figura 11 muestra una proporción de apareamientos de Tipo 1 y Tipo 2 relativa al número de veces que ocurrió el E+. Se observa que en la condición donde los estímulos tenían una duración de 0.5s solamente el 15.49% del total de E+ ocurridos fueron acompañados por la entrega de agua, mientras que el otro 85.23% ocurrieron solos. Además, todos los E+ que estuvieron apareados con el reforzador lo hicieron de manera sucesiva, por lo que todos los apareamientos fueron de Tipo 1, y no ocurrieron apareamientos de Tipo 2. En cuanto a la condición donde la duración de las señales era de 5s, el 52.82% de las veces que ocurrió el E+ fue acompañado por la entrega de agua, mientras que el restante 47.17% de las veces no fue acompañado por el reforzador. Además, de los apareamientos ocurridos, el 30.56% fue de Tipo 1 y el 22.25% restante fue de Tipo 2. Finalmente, en la condición donde los estímulos tenían una duración de 10s, el 51.4% de las veces que ocurrió el E+ fue acompañado por la entrega de agua, mientras que el 48.81% restante no se apareó con el reforzador. En cuanto a los apareamientos, el 18.81% fue de Tipo 1 y el 32.58% fue de Tipo 2. En términos generales, este análisis sugiere que la manera en que se aparean el E+ y el reforzador primario podría ser un factor importante en la adquisición de propiedades reforzantes por parte de un estímulo previamente neutro.

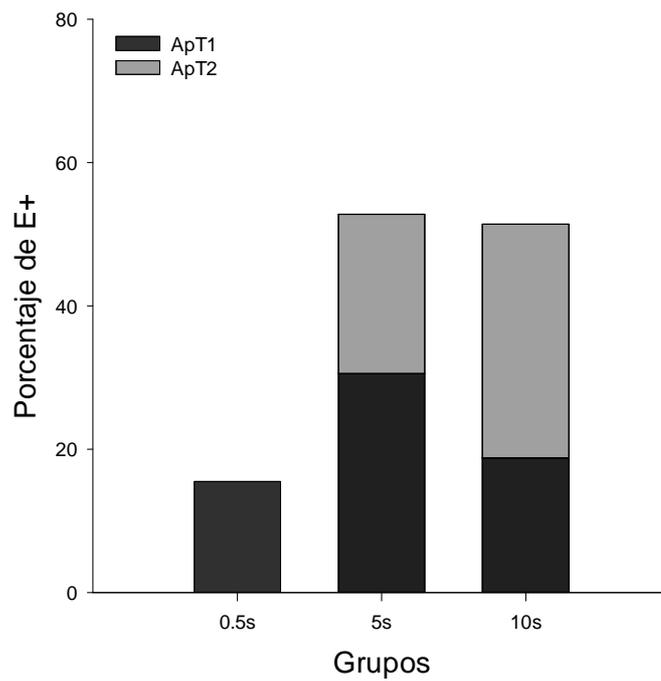


Figura 11. Proporción de apareamientos Tipo 1 y 2 en relación al número total de E+ ocurridos. Las barras representan el porcentaje de E+ apareados con el agua. El área negra representa la proporción de apareamientos Tipo 1 o *sucesivos*, mientras que el área gris representa la proporción de apareamientos de Tipo 2 o *superpuesto*.

Tabla 2

Número de apareamientos por sujeto

0.5s				5s				10s				Sesiones
R01	R02	R03	R04	R05	R06	R07	R08	R09	R10	R11	R12	
11/5	4/0	11/2	6/0	3/0	15/1	41/7	2/0	6/0	10/2(1)	21/10(2)	22/0	1-5
8/1	2/0	19/5	6/1	10/7	13/4	106/43(23)	3/0	4/4(1)	24/3(1)	39/7(3)	52/5	6-10
9/2	14/1	10/1	1/0	8/5	15/1	126/87(29)	3/1	3/0	23/5(3)	46/14(6)	89/25(22)	11-15
7/1	15/5	3/1	0/0	1/0	9/6(5)	110/77(24)	8/1	12/4(3)	30/13(7)	38/29(15)	96/40(31)	16-20
6/2	17/3	5/3	5/1	9/3(1)	12/7(3)	129/75(30)	13/0	8/3(1)	22/5(2)	73/60(35)	80/59(41)	21-25
4/0	6/0	4/2	20/0	6/2	26/9(3)	145/87(49)	6/0	23/9(8)	30/16(9)	78/51(31)	56/37(17)	26-30
4/0	23/1	12/2	8/0	4/3	40/22(10)	160/79(47)	1/0	34/14(9)	30/11(4)	112/72(55)	87/61(34)	31-35
3/0	17/2	11/1	2/0	6/3	37/22(7)	168/101(45)	5/2	28/19(10)	24/12(6)	108/73(58)	79/50(37)	36-40

Nota. El primer número corresponde al número total de ocurrencias del E+, el segundo número corresponde al número total de apareamientos y el número en paréntesis corresponde al número total de apareamientos de Tipo 2.

Discusión

Bajo el procedimiento de observación, tradicionalmente se ha asumido que el aprendizaje de una discriminación involucra dos tipos de respuestas (respuestas de observación y respuestas efectivas) que se relacionan entre sí. Aunque no son concluyentes, los resultados del presente estudio no evidencian una relación clara entre una y otra. Las diferencias en las tasas de respuesta de observación entre los grupos con estímulos de duraciones de 0.5s, 5s y 10s parecen no relacionarse directamente con los índices de discriminación obtenidos en cada uno de los tres grupos.

Los resultados muestran que variar la duración de los estímulos asociados a los componentes del programa de reforzamiento en un procedimiento de observación tiene efectos importantes sobre las respuestas de observación. Durante la fase de observación, duraciones relativamente cortas mantuvieron en menor medida las respuestas de observación en comparación con duraciones relativamente largas. Además, los resultados relativos a la tasa de respuesta por componente durante la fase de extinción corroboraron este hallazgo. En este sentido los resultados son consistentes con lo observado por Dinsmoor et al. (1981) y Escobar (2010), quienes sugieren que manipular la duración de los estímulos modifica su valor reforzante y, por lo tanto, se producen efectos sistemáticos sobre la tasa de respuesta de observación. Es decir, una mayor duración de los estímulos tiene un mayor efecto reforzante. Estudios sobre reforzamiento condicionado han mostrado que manipulaciones como la presentación independiente de reforzadores condicionados (DeFulio & Hackenberg, 2008), cambios en la tasa de reforzamiento condicionado (Shahan, Podlesnik & Jimenez-Gomez, 2006) o utilizar reforzamiento condicionado intermitente y demorado en la adquisición de respuestas (Bermúdez, 2014) tienen efectos similares sobre la conducta a aquellos observados con reforzadores primarios. Los resultados del presente estudio también son comparables con los efectos observados en estudios con reforzadores primarios cuando se manipula la magnitud del reforzador como “tiempo de ingesta”, donde se ha observado que mientras mayor sea el tiempo en que está disponible el reforzador primario mayor será la tasa de respuesta (cf. Catania, 1963; Jenkins & Clayton, 1949). De manera análoga, los resultados sugieren que la tasa de respuesta también aumenta cuando se extiende la duración del E+, es decir, el tiempo que permanece “disponible” el reforzador condicionado.

Por otro lado, las diferencias entre grupos respecto a la duración de los estímulos y las tasas de respuesta de observación no parecieron tener efectos claros sobre el grado de discriminación. Los resultados parecen sugerir que los estímulos de duración corta (0.5s), además de mantener tasas muy bajas de respuestas de observación, no favoreció el establecimiento de la discriminación. Lo observado en este grupo contrasta con los resultados obtenidos en los grupos con duración intermedia (5s) y larga (10s), donde se observó un mayor grado de discriminación en relación al obtenido por el grupo de 0.5s. Sin embargo, entre los grupos de duración intermedia y larga no se observaron diferencias en el grado de discriminación, aunque si hubo diferencias en términos de la tasa de respuesta de observación, lo que sugiere que en este estudio, contrario a lo esperado, no se evidenció una relación directa entre las respuestas de observación y la discriminación.

Estos resultados también reflejaron una relativa independencia entre la doble funcionalidad del E+, como estímulo discriminativo y reforzador condicionado. Tomanari (2009) describió a las respuestas de observación como operantes especialmente complejas, pues involucran dos contingencias relativamente independientes que se relacionan por un elemento en común. En el procedimiento de respuestas de observación se establece, por un lado, una contingencia principal que involucra una operante discriminada y, por el otro, una contingencia de observación que establece una respuesta específica para producir el estímulo discriminativo de la contingencia principal. De tal manera que el reforzador condicionado de la respuesta de observación es, al mismo tiempo, el estímulo discriminativo de la respuesta en la palanca de reforzamiento. Este arreglo complejo sugiere que la modificación de las propiedades reforzantes del E+ debe implicar alteraciones en las funciones discriminativas y viceversa. En este sentido, los resultados de la presente investigación sugieren que el valor reforzante de las señales como estímulos condicionados no parece tener una relación clara con la discriminación, alteraciones de las propiedades reforzantes no implicaron alteraciones en las funciones discriminativas.

Adicionalmente, es posible que los datos de algunos sujetos apunten a una relación circular, sugerida por Zeigler y Wyckoff (1961), entre las respuestas de observación y el grado de discriminación. Por ejemplo, durante las primeras sesiones tanto las respuestas de observación como el grado de discriminación pueden ser bajos, de tal manera que el sujeto es expuesto a los estímulos discriminativos por un periodo

muy corto de tiempo en proporción a la duración total de la sesión y, por lo tanto, el grado de discriminación no incrementa rápidamente. Además, el tiempo que se exponen los sujetos a los estímulos discriminativos vuelve menos probable la ocurrencia de apareamientos, de tal manera que es razonable suponer que si la observación cae por debajo de un cierto “nivel”, es probable que las respuestas de observación se mantengan bajas o incluso disminuyan. Por el contrario, si el responder en la palanca de observación es de un “nivel” suficiente para producir apareamientos de manera consistente, las respuestas de observación se incrementarían (haciendo incluso aún más probable la ocurrencia de apareamientos) y, si el sujeto está expuesto a los estímulos discriminativos por un periodo de tiempo más largo en proporción a la duración total de la sesión, es más probable que se establezca la discriminación. Las tasas de respuesta de observación relativamente bajas que mostraron la mayoría de los sujetos pudo haber favorecido un tipo de relación circular que hizo menos probable la adquisición de las respuestas de observación y, en consecuencia, el establecimiento de la discriminación.

La relación circular previamente descrita puede evidenciarse en la separación de las tasas de respuesta divididas por componente en ambas palancas durante la fase de observación para el grupo de 0.5s. En este grupo, el responder en la palanca de observación se mantuvo en tasas relativamente bajas a lo largo de la fase, mientras que la tasa de respuesta en la palanca de reforzamiento no muestra una separación por componente, lo que sugiere que los estímulos asociados a cada uno de los componentes del programa mixto de reforzamiento no adquirieron control sobre el responder en esta palanca. Por otro lado, para los grupos de duraciones de 5s y 10s se observó que en la palanca de reforzamiento si se dio una separación de las tasas por componente. Los datos agrupados muestran que la separación de las tasas por componente para el grupo de 5s ocurrió hacia el primer tercio de las sesiones de la fase de observación y esto es acompañado por un aumento de la tasa de respuesta en la palanca de observación. Es importante mencionar que, al tratarse de datos promediados, los datos por sujeto son un indicador más específico de lo que realmente sucedió en este grupo pues no ocurrió lo mismo para todos los sujetos. En contraparte, para el grupo de 10s, aunque se observó un aumento relativamente constante en la tasa de respuesta de observación, la separación de la tasa de respuesta en la palanca de reforzamiento, que indica el control sobre el responder adquirido por parte de los estímulos asociados a los componentes del programa mixto, se dio hacia las sesiones intermedias. Es decir, aún cuando en ambos

grupos se observó un aumento constante de la tasa de respuesta de observación, el control de estímulos se dio más temprano para el grupo de 5s que para el grupo de 10s. Estos resultados contrastan con lo observado en el estudio de Escobar (2010) y se suman al hallazgo general de que un incremento en las tasas de respuesta de observación no fue acompañado en todos los casos por un incremento en el grado de discriminación.

Parece ser que la relación descrita por Wyckoff (1969), observada también en otros estudios (DeFulio & Hackenberg, 2008; Escobar & Bruner, 2002; Zeigler & Wyckoff, 1961), entre las respuestas de observación y el grado de discriminación, es esencialmente una correlación (Dinsmoor, 1985). Es decir, de acuerdo a lo descrito por Wyckoff, las condiciones que producen un incremento en el control de estímulos (el reforzamiento diferencial) podrían estar produciendo, al mismo tiempo, incrementos en la proporción en que los sujetos observan o se exponen a los estímulos. Por lo que tomar esta correlación como una relación causal, en cualquier dirección, podría no ser del todo apropiado. En este mismo sentido, el estudio de DeFulio y Hackenberg (2008) revela que la presentación independiente de los estímulos correlacionados a los componentes del programa mixto/múltiple respecto de la respuesta que los produce afecta en la misma medida tanto el control de los estímulos como las respuestas de observación. Sin embargo, en este mismo estudio, los datos reportados en relación a la manipulación de la proporción de tiempo del periodo de reforzamiento arrojaron resultados ambiguos respecto a la discriminación de las señales, algo similar a lo reportado en el presente estudio. Esto parece sugerir que, aún cuando el haber manipulado la proporción de tiempo que los sujetos pasaban en el componente de reforzamiento produjo una disminución en la tasa de respuesta de observación, esto no tuvo necesariamente un efecto en la discriminación. Asimismo, aunque los resultados del presente estudio no son concluyentes, sugieren que es posible establecer condiciones donde se afecte la proporción en la cual los sujetos se involucran en la observación sin afectar necesariamente el control ejercido por los estímulos. De tal manera que se vuelve necesario indagar sistemáticamente las condiciones específicas en que ocurre la correlación entre las respuestas de observación y el grado de discriminación, lo que podría llevar a la identificación de otras variables que permitan esclarecer el papel funcional que ejercen las respuestas de observación en la adquisición del control de estímulos.

Un método empleado en este estudio para probar el valor reforzante de los estímulos fue la implementación de una fase de extinción. Las tasas de respuesta separadas por componente mostraron que cuando el E+ se presentó como consecuencia, la tasa de respuesta fue disminuyendo en menor medida con el paso de las sesiones para el grupo de 10s en relación a los grupos de 5s y 0.5s, lo que sugiere que el E+ de duración larga (10s) tuvo un mayor valor reforzante. Adicionalmente, para dos de los tres grupos, cuando el E+ se presentó como consecuencia se mantuvo en mayor medida las respuestas a la palanca en comparación con los periodos donde el responder tenía por consecuencia el E-, resultados que apoyan la hipótesis sobre la función reforzante adquirida por el E+ en los procedimientos de observación (cf. Dinsmoor, 1983; Fantino, 1977; Tomanari, 2009).

En cuanto a la función del E-, los resultados mostraron que cuando el E- fue programado como consecuencia en la fase de extinción mantuvo el responder en cierta medida, aunque siempre en un grado menor que el E+. Este efecto parece no ser consistente con la noción general de la hipótesis del reforzamiento condicionado sobre la función del E- donde se plantea que, al estar correlacionado con el no reforzamiento, éste no debería mantener las respuestas que lo producen. Aparentemente, este resultado apoyaría la hipótesis de la reducción de la incertidumbre que establece que el E- es tan informativo como el E+ o que al menos es reforzante, aunque en menor medida que el E+ (Bloomfield, 1972; Hendry, 1969). Sin embargo, algunos estudios sugieren que la función del E- puede depender de otros factores. Por ejemplo, Escobar y Bruner (2009) sometieron a ratas a un procedimiento de observación donde el componente de extinción fue dividido en cinco subintervalos señalados por cinco E- en forma de “reloj añadido”. Es decir que presionar la palanca de observación durante el componente de extinción producía cinco estímulos distintos (S-5, S-4, S-3, S-2 y S-1) asignados sucesivamente desde el inicio del intervalo de extinción (S-5) hasta el fin del intervalo de extinción (S-1). Los resultados mostraron que las respuestas de observación fueron incrementando del inicio hacia el final del componente de extinción, sugiriendo que la función del E- depende de la relación temporal de la ocurrencia del E- con el inicio del componente de reforzamiento. Escobar y Bruner concluyeron que, dependiendo de su ubicación temporal dentro del componente de extinción al momento de su ocurrencia, el E- podría adquirir propiedades tanto reforzantes como aversivas. De tal manera que un análisis en términos de las relaciones temporales de los estímulos con el reforzador es

suficiente para dar cuenta de las posibles propiedades reforzantes del E- sin tener que recurrir a una explicación sobre las propiedades informativas del estímulo. Al ser una variable que no se tomó en cuenta en el presente estudio, es posible que los resultados de la fase de extinción en este experimento se deban a la adquisición de propiedades reforzantes por parte del E- por un proceso similar al descrito por estos autores. En futuras investigaciones podría ser adecuado mantener un registro de la ubicación temporal de las ocurrencias del E- o incluso controlar esta variable mediante la implementación de intervalos entre componentes que garanticen una separación temporal entre los eventos que ocurren en el componente de extinción y el componente de reforzamiento.

Los resultados relativos al análisis del número y tipo de apareamientos y su relación con la tasa de respuesta de observación parecen ser consistentes con la hipótesis del apareamiento, que estipula que los estímulos que ocurren en contigüidad temporal con el reforzador se convierten en reforzadores condicionados, pues la tasa de respuesta de observación fue aumentando en la medida en que el E+ se fue presentando más veces de manera conjunta con el reforzador primario. Por otro lado, los datos no parecen ser consistentes con la noción de que el valor reforzante de un estímulo neutro depende de su capacidad predictiva sobre la ocurrencia del reforzador primario pues tanto para el grupo de duración intermedia (5s) como el grupo de duración larga (10s) el E+ sólo fue acompañado por el reforzador primario la mitad de las veces, lo que no explica las diferencias en la tasa de respuesta durante la fase de observación ni durante la fase de extinción cuando se arregló la presentación del E+ como consecuencia.

Adicionalmente, los resultados tampoco son consistentes con la hipótesis del estímulo discriminativo pues, aunque se encontraron diferencias entre los índices de discriminación en el grupo de 0.5s en relación a los grupos de 5s y 10s, no se encontraron diferencias sustanciales en los índices de discriminación de los grupos de 5s y de 10s. De igual manera, para algunos de los sujetos la tasa de respuesta de observación fue incrementando a medida que fueron ocurriendo apareamientos entre el E+ y la entrega de agua, aún cuando la ejecución en la palanca de reforzamiento no evidenció una discriminación entre los estímulos. Esto sugiere que no es necesario establecer al E+ como un estímulo discriminativo para mantener las respuestas de observación y que probablemente una variable más relevante para la adquisición de

propiedades reforzantes por parte del E+ es su ocurrencia en contigüidad temporal con el reforzador primario.

Un hallazgo importante en el presente estudio es que la forma en que se aparean los estímulos (E+ y Er) pudiera ser un aspecto importante a tomar en cuenta en relación a la adquisición de propiedades reforzantes por parte del E+. Los resultados mostraron que aún cuando el número de apareamientos fue similar tanto en el grupo de 5s como en el de 10s, la proporción de apareamientos superpuestos (Tipo 2) fue mayor en la condición donde el E+ era de una duración de 10s y esto se relacionó con una mayor tasa de respuesta de observación obtenida en la fase de observación y una mayor resistencia a la extinción en la fase de extinción cuando el E+ se programó como consecuencia. La hipótesis del apareamiento sugiere que los principios involucrados en la adquisición de propiedades reforzantes por parte de un estímulo neutro son paralelos a los principios involucrados en el establecimiento de estímulos condicionados en preparaciones de condicionamiento pavloviano (Dinsmoor, 1983). Estudios en el área del condicionamiento pavloviano han mostrado que el intervalo entre estímulos es un parámetro temporal importante para desarrollar el responder condicionado (cf. Escobar & Miller, 2004; Schneiderman & Gormezano, 1964; Smith, Coleman & Gormezano, 1969). Los hallazgos al respecto muestran que el condicionamiento ocurre solamente cuando el estímulo condicionado (EC) precede por algún intervalo de tiempo al estímulo incondicionado (EI) (Beecroft, 1966). De manera similar, estudios donde se arreglan relaciones temporales estímulo-estímulo para establecer estímulos neutros como reforzadores condicionados han mostrado que este mismo parámetro tiene efectos importantes sobre el valor reforzante adquirido por el estímulo neutro, concluyendo que, más que acompañar, el estímulo debe preceder al reforzador a fin de convertirse en reforzador condicionado (Bersh, 1951; Hendry, 1969). En ambos casos, intervalos entre estímulos demasiado cortos (acercándose a apareamientos simultáneos) o demasiado largos parecen no ser tan efectivos. Además, en procedimientos de condicionamiento pavloviano donde el inicio del EI se da tiempo después de la terminación del EC, conocido como condicionamiento de huella, es generalmente menos eficaz para producir condicionamiento que el condicionamiento demorado donde el inicio del EC precede al inicio del EI pero el EC se mantiene presente cuando ocurre el EI. El intervalo entre estímulos tanto en el condicionamiento huella como en el

condicionamiento demorado es un parámetro importante para que se dé el condicionamiento (cf. Schneiderman, 1966).

En estudios sobre reforzamiento condicionado, la contigüidad entre los estímulos ha sido comúnmente determinada a partir del intervalo entre la terminación del estímulo y el principio del reforzador primario (Fantino, 1977). Dado que la diferencia entre los grupos radica en la duración de los estímulos, y duraciones más largas reducen el intervalo entre la terminación del estímulo y el inicio del reforzador, resulta razonable pensar que los apareamientos para los grupos de duraciones más largas se den en una mayor contigüidad del estímulo respecto del reforzador primario en comparación con los grupos de duraciones relativamente más cortas. Acorde con esta suposición, los datos mostraron que para el grupo con duración larga (10s) una mayor proporción de los apareamientos ocurrieron durante el periodo señalado por la luz en relación con el grupo de una duración comparativamente más corta (5s). De tal manera que los estímulos de mayor duración, al tener un intervalo promedio más reducido entre el final del estímulo y el inicio del reforzador, adquirieron un mayor valor reforzante.

Lo observado en este estudio también puede contrastarse con otros estudios sobre reforzadores condicionados en programas de reforzamiento de segundo orden. En los programas de reforzamiento de segundo orden, la terminación de cada uno de los componentes que conforman el programa de entrega de comida es señalada por la presentación de un estímulo breve. Los patrones de respuesta observados en cada componente son similares a los observados cuando se presenta comida como consecuencia y se considera que para que el estímulo breve mantenga los patrones de respuesta éste debe estar apareado con la entrega de comida en el último componente.

En un estudio con esta preparación, Stubbs y Cohen (1972) investigaron los apareamientos entre el reforzador y un estímulo breve (iluminación de la tecla de respuesta y encendido de la luz general) presentado al terminar cada componente de intervalo fijo en un programa de segundo orden IV240(IF48) con pichones como sujetos. El estímulo breve fue apareado con la comida de maneras distintas. Una de ellas era de manera simultánea, es decir, el inicio y la terminación del estímulo breve y la activación del comedero se daban al mismo tiempo. En otra condición, la terminación del IF48s que producía la comida iniciaba el estímulo breve y la comida era entregada una vez que se terminaba el estímulo breve. Es decir, el estímulo breve precede pero no

se sobrepone a la comida. Finalmente, en otra de las condiciones el estímulo breve precedía y se sobreponía a la entrega de comida. Stubbs y Cohen observaron que independientemente de cómo estuvieran apareados el estímulo y la comida, los estímulos breves produjeron efectos similares en los patrones de respuesta. En todas las condiciones se observó el patrón de respuesta típico de los programas de intervalo fijo. Dado que en los programas de segundo orden los patrones de respuesta son tomados como las unidades de respuesta que son reforzadas, cambios en los patrones dentro de cada componente hablarían de un efecto diferencial entre las formas de apareamiento estímulo-comida. La ausencia de diferencias en los patrones del estudio citado sugiere que bajo estas preparaciones el efecto reforzante del estímulo breve no se ve afectado por la forma en que éste estuvo apareado con el reforzador. Estos resultados contrastan con lo observado en el presente estudio por lo que sería importante una exploración sistemática de los parámetros temporales de apareamiento entre el estímulo neutro y el reforzador primario en procedimientos de observación.

Aún cuando existen diferentes hipótesis sobre las operaciones necesarias para que un estímulo inicialmente neutro se convierta en un reforzador condicionado, el análisis de los resultados de este estudio sugiere que la contigüidad temporal entre el estímulo y el reforzador primario es un aspecto crucial. Por otro lado, la complejidad del procedimiento de observación permite evaluar el doble papel del E+ como reforzador condicionado y estímulo discriminativo. Esta doble funcionalidad de los estímulos ha sido caracterizada como intercambiable (Dinsmoor, 1950; Keller & Schoenfeld, 1950). Los resultados del presente experimento muestran, sin embargo, que posiblemente existe cierta independencia entre una y otra. Futuros estudios que den soporte o que descarten esta suposición podrían ser valiosos para el estudio de las respuestas de observación y su papel en el establecimiento de la discriminación, tal como fue originalmente propuesto por Wyckoff (1952, 1969).

Referencias

- Allen, K.D. & Lattal, K.A. (1989). On conditioned reinforcing effects of negative discriminative stimuli. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 52, 335-339.
- Beecroft, R.S. (1966). *Classical Conditioning*. California: Psychonomic Press.
- Berlyne, D.E. (1957). Uncertainty and conflict: A point of contact between information theory and behavior concepts. *Psychological Review*, 64, 329-333.
- Bermúdez, K.A. (2014). *Adquisición de respuestas bajo reforzamiento condicionado intermitente y demorado*. Tesis doctoral. Universidad Nacional Autónoma de México, México.
- Bersh, P.J. (1951). The influence of two variables upon the establishment of a secondary reinforcer for operant responses. *Journal of Experimental Psychology*, 41(1), 62-73.
- Bloomfield, T.M. (1972). Reinforcement schedules: contingency or contiguity. En R.M. Gilbert & J.R. Millenson (Eds.), *Reinforcement: Behavior analysis*. New York: Academic Press.
- Brown, P.L. & Jenkins, H.M. (1968). Auto-shaping of the pigeons key-peck. *Journal of Experimental Analysis of Behavior*, 11, 1-8.
- Case, D.A. & Fantino, E. (1981). The delay-reduction hypothesis of conditioned reinforcement and punishment: Observing behavior. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 35, 93-108.
- Catania, A.C. (1963). Concurrent performances: a baseline for the study of reinforcement magnitude. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 6(2), 299-300.
- Catania, A.C. (2007). *Learning* (Interim 4th ed.). New York: Sloan.
- DeFulio, A. (2007). *Response-Independent conditioned reinforcement in an observing procedure*. Unpublished doctoral dissertation, University of Florida, USA.
- DeFulio, A. & Hackenberg, T.D. (2008). Combinations of response-dependent and response-independent schedule-correlated stimulus presentation in an observing procedure. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 89, 299-309.
- Dinsmoor, J.A. (1950). A quantitative comparison of the discriminative and reinforcing functions of a stimulus. *Journal of Experimental Psychology*, 40(4), 458-472.
- Dinsmoor, J.A., Mulvaney, D.E. & Jwaideh, A.R. (1981). Conditioned reinforcement as a function of duration stimulus. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 36, 41-49.

- Dinsmoor, J.A. (1983). Observing and conditioned reinforcement. *Behavioral and Brain Sciences*, 6, 693-728.
- Dinsmoor, J.A. (1985). The role of observing and attention in establishing stimulus control. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 43, 365-381.
- Dinsmoor, J.A. (1995). Stimulus control: Part I. *The Behavior Analyst*, 18, 51-68.
- Egger, M.D. & Miller, N.E. (1962). Secondary reinforcement in rats as a function of information value and reliability of the stimulus. *Journal of Experimental Psychology*, 64, 97-104.
- Escobar, M. & Miller, R.R. (2004). A review of the empirical laws of basic learning in pavlovian conditioning. *International Journal of Comparative Psychology*, 17, 279-303.
- Escobar, R. & Bruner, C.A. (2002). Efectos de la frecuencia de reforzamiento y la duración del componente de extinción en un programa de reforzamiento mixto sobre las respuestas de observación en ratas. *Revista Mexicana de Análisis de la Conducta*, 28, 41-66.
- Escobar, R. & Bruner, C.A. (2009). Observing responses and serial stimuli: searching for the reinforcing properties of the S-. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 92, 215-231.
- Escobar, R. (2010). Travel distance and stimulus duration on observing responses by rats. *European Journal of Behavior Analysis*, 11, 79-91.
- Fantino, E. (1977). Reforzamiento condicionado. Elección e información. En W.K. Honig y J.E.R. Staddon (Eds.), *Manual de conducta operante*. (pp. 313-339). NJ: Prentice Hall.
- Fantino, E., Preston, R.A. & Dunn, R. (1993). Delay reduction: Current status. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 60, 159-169.
- Gaynor, S.T. & Shull, R.L. (2002). The generality of selective observing. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 77, 171-187.
- Guttman, N. & Kalish, H.I. (1956). Discriminability and stimulus generalization. *Journal of Experimental Psychology*, 51, 79-88.
- Hendry, D.P. (1969). Introduction. En D.P. Hendry (Ed.), *Conditioned Reinforcement* (pp. 1-33). Homewood, IL: Dorsey Press.
- Hodos, W. (1961). Progressive ratio as a measure of reward strength. *Science*, 134, 943-944.

- Hull, C.L. (1943). *Principles of Behavior*. New York: Appleton-Century-Crofts.
- Hutt, P.J. (1954). Rate of bar pressing as a function of quality and quantity of food reward. *Journal of comparative and physiological Psychology*, 47(3), 235-239.
- Jenkins, W.O. & Clayton, F.L. (1949). Rate of responding and amount of reinforcement. *Journal of Comparative and Physiological Psychology*, 42(3), 174-181.
- Keesey, R.E. & Kling, J.W. (1961). Amount of reinforcement and free-operant responding. *Journal of the Experimental analysis of Behavior*, 4(2), 125-132.
- Keller, F.S. & Schoenfeld, W.N. (1950). *Principles of psychology*. New York: Appleton-Century-Crofts.
- Lieberman, D.A. (1972). Secondary reinforcement and information as determinants of observing behavior in monkeys. *Learning and Motivation*, 3, 341-358.
- Mazur, J.E. (2006). *Learning and behavior*. Upper Saddle River, NJ: Prentice Hall.
- Morse, W.H. & Skinner, B.F. (1957). A second type of superstition in the pigeon. *American Journal of Psychology*, 70, 308-311.
- Perone, M. & Baron, A. (1980). Reinforcement of human observing behavior by a stimulus correlated with extinction or increased effort. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 34(3), 239-261.
- Prokasy, W.F. (1956). The acquisition of observing responses in the absence of differential external reinforcement. *Journal of Comparative and Physiological Psychology*. 49, 131-134.
- Ray, B.A. & Sidman, M. (1970). Programas de reforzamiento y control del estímulo. En W.N. Schoenfeld (Ed.), *Teoría de los programas de reforzamiento* (pp. 231-262). México: Trillas.
- Rescorla, R.A. (1968). Probability of shock in the presence and absence of CS in fear conditioning. *Journal of Comparative and Physiological Psychology*, 66, 1-5.
- Ribes, E. (2011). Algunas observaciones sobre el control del estímulo. *Acta de investigación psicológica*, 1(1), 121-131.
- 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.
- Schneiderman, N. & Gormezano, I. (1964). Conditioning of the nictitating membrane of the rabbit as a function of CS-US interval. *Journal of Comparative and Physiological Psychology*, 57(2), 188-195.

- Schneiderman, N. (1966). Interstimulus interval function of the nictitating membrane response of the rabbit under delay versus trace conditioning. *Journal of Comparative and Physiological Psychology*, 62(3), 397-402.
- Shahan, T. A. & Podlesnik, C.A. (2005). Rate of conditioned reinforcement affects observing rate but not resistance to change. *Journal of the Experimental analysis of Behavior*, 84, 1-17.
- Shahan, T.A., Podlesnik, C.A., Jimenez-Gomez, C. (2006). Matching and conditioned reinforcement rate. *Journal of the Experimental analysis of Behavior*, 85, 167-180.
- Shahan, T.A. & Podlesnik, C.A. (2008). Quantitative analyses of observing and attending. *Behavioural Processes*, 78, 145-157.
- Shahan, T.A. (2010). Conditioned reinforcement and response strength. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 93, 269-289.
- Skinner, B.F. (1938). *The Behavior of Organisms*. New York: Appleton Century.
- Skinner, B.F. (1948). Superstition in the pigeon. *Journal of Experimental Psychology*, 38, 168-172.
- Smith, M.C., Coleman, S.R. & Gormezano, I. (1969). Classical conditioning of the rabbit's nictitating membrane response at backward, simultaneous and forward CS-US intervals. *Journal of the Comparative and Physiological Psychology*, 69(2), 226-231.
- Staddon, J.E.R. & Simmelhag, V.L. (1971). The "superstition" experiment: a reexamination of its implications for the principles of adaptive behavior. *Psychological Review*, 78, 3-43.
- Stebbins, W.C., Mead, P.B. & Martin, J.M. (1959). The relation of amount of reinforcement to performance under a fixed-interval schedule. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 2(4), 351-355.
- Tomanari, G.Y., Machado, L.M. & Dube, W.V. (1998). Pigeons' observing behavior and response-independent food presentations. *Learnind and motivation*, 29, 249-260.
- Tomanari, G.Y. (2001). Reforçamento condicionado. *Revista Brasileira de Terapia Comportamental e Cognitiva*, 2(1), 61-77.
- Tomanari, G.Y. (2009). Respostas de observação: uma reavaliação. *Acta Comportamental*, 17(3), 259-277.

Villegas, T. & Bruner, C.A. (2008). El papel del entrenamiento preliminar en la adquisición de respuestas de observación. *Acta Comportamentalia*, 16, 41-62.

Wyckoff, L.B. (1952). The role of observing responses in discrimination learning: Part I. *Psychological Review*, 59, 68-78.

Wyckoff, L.B. (1969). The role of observing responses in discrimination learning. En D.P. Hendry (Ed.), *Conditioned Reinforcement* (pp. 237-260). Homewood, IL: Dorsey Press.

Zeigler, H.P. & Wyckoff, L.B. (1961). Observing responses and discrimination learning. *Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 13, 129-140.