

EL PAPEL DE LA DURACIÓN DE LOS ESTÍMULOS EN LA ADQUISICIÓN DE LA CONDUCTA DE OBSERVACIÓN

THE ROLE OF STIMULUS DURATION ON THE ACQUISITION OF OBSERVING BEHAVIOR

**GONZALO FERNÁNDEZ SORDO¹, CARLOS TORRES CEJA¹,
CARLOS FLORES AGUIRRE¹ Y ROGELIO ESCOBAR²**

¹ CENTRO DE ESTUDIOS E INVESTIGACIONES EN COMPORTAMIENTO,
UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

² UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

Resumen

Cuando no hay un entrenamiento previo de la discriminación, la adquisición de la conducta de observación podría estar modulada por las relaciones temporales accidentales entre el E+ y el reforzador primario. Una variable que pudiera alterar estas relaciones temporales es la duración del estímulo. Con el objetivo de evaluar el papel que tiene esta variable sobre el establecimiento de las respuestas de observación se expuso a tres grupos de ratas, sin entrenamiento de discriminación, a un procedimiento de observación con distintas duraciones de los estímulos (0.5, 5 y 10 s). Se encontró que la conducta de observación se estableció en un mayor número de sujetos cuando la duración del estímulo fue de 10 s que cuando fue de 5 ó 0.5 s. Se concluyó que duraciones más largas de los estímulos favorecen la contigüidad temporal entre el E+ y el reforzador primario, facilitando la adquisición de las respuestas de observación.

Palabras clave: respuestas de observación, discriminación, contigüidad, adquisición, duración del estímulo.

Abstract

Without prior discrimination training, the acquisition of observing behavior could depend on accidental temporal proximity between the E+ and the primary reinforcer. Such temporal relations could be affected by varying stimuli duration. For evaluating the role of stimulus duration on the acquisition of observing responses, three groups of rats with no prior discrimination training were exposed to an observing-response procedure with 0.5, 5 and 10 s stimuli durations. It was found that observing behavior was established in a greater number of subjects with 10 s stimuli than with 5 or 0.5 s stimuli. These findings suggest that longer stimuli durations reduce the interval between the occurrence of the E+ and the primary reinforcer, facilitating the acquisition of observing responses.

Keywords: Observing response, discrimination, contiguity, acquisition, stimulus duration.

En un estudio pionero sobre conducta de observación, Wyckoff (1952, 1969) expuso a pichones a una tarea de discriminación en la cual la presentación de los estímulos discriminativos dependía de la emisión de una respuesta instrumental (respuesta de observación). Los picotazos en una tecla eran reforzados de acuerdo a un arreglo similar a un programa de reforzamiento mixto con dos componentes, intervalo fijo (IF) 30 s extinción, que alternaban de manera aleatoria. La presión de un pedal ubicado debajo de la tecla de respuesta producía un cambio en la iluminación de la tecla, color rojo en el componente IF (E+) o verde en el componente de extinción (E-). Si el pedal no era presionado la tecla permanecía iluminada de color blanco. Los resultados del trabajo realizado por Wyckoff mostraron el establecimiento de la conducta de observación. Wyckoff interpretó que la exposición a los estímulos discriminativos tiene un efecto reforzante sobre las respuestas de observación a medida que los sujetos aprenden a responder diferencialmente ante ellos y que la emisión de respuestas de observación afecta el aprendizaje de una discriminación, pues esta no ocurre si no se producen los estímulos con regularidad.

La característica de este procedimiento de involucrar dos respuestas independientes, una que produce exclusivamente el reforzador primario y otra que produce únicamente los estímulos, permite separar los efectos del estímulo asociado al componente de reforzamiento. El responder en el operando de observación revela los efectos reforzantes adquiridos por el estímulo, mientras que las diferencias en la tasa de respuesta en el operando de reforzamiento en presencia de ambos estímulos reflejan su función discriminativa. Es por esta razón que el estudio de las respuestas de observación ha demostrado ser útil para el entendimiento del reforzamiento condicionado (e.g., Dinsmoor, 1983; Fantino, 1977; Tomanari, 2001; Shahan, 2010; Wi-

lliams, 1994), así como para el análisis del control de estímulos (e.g., Dinsmoor, 1985, 1995; Dinsmoor, Mueller, Martin, & Bowe, 1982; Wyckoff, 1952, 1969; Zeigler & Wyckoff, 1961).

El entrenamiento empleado para establecer las respuestas de observación incluye regularmente el moldeamiento y mantenimiento de la respuesta al operando de reforzamiento y un entrenamiento de discriminación con un programa múltiple antes de exponer a los sujetos al procedimiento de respuestas de observación (e.g., Auge, 1973; Branch, 1973; Escobar & Bruner, 2002; Lieving, Reilly, & Lattal, 2006; Shahan, 2002). Sin embargo, en otros estudios se han empleado otro tipo de entrenamientos en donde no se incluye un entrenamiento de discriminación y se han establecido las respuestas de observación. Por ejemplo, únicamente se moldea y mantiene el responder al operando de reforzamiento (e.g., Dinsmoor et al., 1982; Dinsmoor, Bowe, Green, & Hanson, 1988; Villegas & Bruner, 2008a) o ambos operandos, tanto de observación como de reforzamiento (e.g., Dinsmoor, Mulvaney, & Jwaideh, 1981; Kelleher, 1958; Kelleher, Riddle, & Cook, 1962).

Villegas y Bruner (2008a) expusieron directamente a tres ratas experimentalmente ingenuas a un procedimiento de observación con el propósito de estudiar la adquisición de una respuesta de observación en ausencia de entrenamiento previo. El arreglo consistía de dos palancas. La presión de una de ellas entregaba comida (palanca de reforzamiento) de acuerdo a un programa de reforzamiento mixto intervalo al azar (IA) 8 s extinción. Ambos componentes, de 32 y 64 s, respectivamente, alternaban de manera aleatoria. Por otro lado, cada presión de la segunda palanca (palanca de observación) producía los estímulos asociados al componente del programa de reforzamiento en curso por 6 s. El encendido de dos luces localizadas encima de cada palanca señalaba el componente de reforzamiento (E+), mientras que un tono señalaba el componente de extinción (E-). Los autores reportaron que solo en una de las tres ratas se observó adquisición de la conducta de observación. En un segundo experimento, expusieron a ratas a una condición en la que entrenaron las presiones en la palanca con diferentes frecuencias de reforzamiento antes de exponer a los sujetos al procedimiento de observación. Para un grupo de ratas utilizaron un programa de reforzamiento de IA 6 s y para el otro un programa de IA 52 s durante 10 sesiones. Posteriormente expusieron a ambos grupos a un procedimiento de observación igual que el del experimento anterior. Con ambos programas encontraron adquisición de la respuesta de observación en todas las ratas. Siguiendo la lógica de este experimento, en otro estudio, Villegas y Bruner (2008b) emplearon el mismo entrenamiento, con la diferencia de que la respuesta por reforzamiento solo fue reforzada un número determinado de veces para cuatro grupos distintos de ratas (24, 8, 4 y 2 veces). Concluyeron que la adquisición de la conducta de observación en una fase posterior sucede en periodos más cortos de tiempo mientras mayor es el nú-

mero de respuestas reforzadas en el entrenamiento y afirmaron que es suficiente reforzar cuatro respuestas por comida para que ocurra la adquisición de respuestas de observación en una fase posterior.

La explicación que Villegas y Bruner (2008a, 2008b) ofrecieron para dar cuenta de los hallazgos de ambos experimentos hizo especial énfasis sobre la ocurrencia de las respuestas reforzadas. De acuerdo con estos autores, la emisión consistente de las respuestas que producen los reforzadores primarios tiene dos efectos que facilitan la adquisición de respuestas de observación: inducen la ocurrencia de respuestas similares a las reforzadas y aumentan la frecuencia de reforzamiento. De esta forma, las primeras respuestas de observación ocurren por inducción o generalización de las respuestas reforzadas y, al mantener una tasa relativamente alta de reforzamiento, aumentan la probabilidad de que los E+ producidos por las respuestas de observación sucedan en contigüidad temporal con el reforzador y adquieran propiedades reforzantes. Si bien puede argumentarse que un efecto de inducción es improbable debido a la separación relativamente grande entre las palancas (e.g., Escobar & Bruner, 2007), la ocurrencia de reforzadores en proximidad temporal con los E+ puede ser una variable central en el establecimiento de respuestas de observación.

Según algunas hipótesis sobre reforzamiento condicionado basadas en los principios del condicionamiento Pavloviano, la proximidad temporal entre los estímulos y el reforzador primario es un factor importante en el establecimiento de estímulos neutros como reforzadores condicionados (Fantino, 1977), por lo que la función reforzante del E+ en el procedimiento de observación podría depender del grado en que el E+ ocurre en proximidad temporal con el reforzador primario. Por ejemplo, en un estudio de Auge (1973) un grupo de pichones fue expuesto a un procedimiento de observación en donde cada estímulo permanecía encendido desde su presentación hasta que terminaba el componente o solamente por un intervalo de 10 s. Auge reportó que cuando la duración del estímulo cambió de permanecer presente por el resto del componente a presentarse solamente durante 10 s la probabilidad de emisión de respuestas de observación disminuyó. Auge sugirió que este hallazgo se debió a que la duración relativamente corta del estímulo hacía que éste ocurriera un menor número de veces en proximidad temporal con el reforzador primario que cuando este ocurría durante todo el componente, por lo tanto su efecto reforzante se redujo.

A partir de estos hallazgos es razonable suponer que incrementar la duración de los estímulos asociados a los componentes del programa de reforzamiento en un procedimiento de observación pudiera facilitar el establecimiento de las respuestas de observación después de entrenar el responder en el operando de reforzamiento. Por lo tanto, el objetivo del presente estudio se centró en analizar el efecto de presentar distintas duraciones de los estímulos asociados a los componentes de reforzamiento y extinción de un procedimiento de observación sobre la adquisición de las respues-

tas de observación después de entrenar la respuesta que produce el reforzador primario sin entrenamiento previo de discriminación.

Método

Sujetos

Doce ratas macho de la cepa Wistar de alrededor de 4 meses de edad y experimentalmente ingenuas. Las ratas fueron privadas de agua durante 23 horas y 30 minutos al día y tuvieron acceso al agua por 30 minutos después de cada sesión. Los sujetos estaban alojados en cajas-habitación de manera individual, a una temperatura controlada y con ciclos 12 h/12 h de luz/oscuridad.

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 0.2 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. En el panel opuesto se ubicó un foco de 28 v (ENV-112CM) en el centro del panel a una altura de 18 cm con respecto al piso de la caja. En la parte lateral derecha de la caja se colocó un amplificador de sonido con bocina integrada (ENV-225SM) que sirvió para generar ruido blanco. Cada caja experimental fue colocada dentro de una cámara de aislamiento acústico. Se utilizó una computadora acoplada a una interfaz y el software MED-PC IV para la programación de eventos y el registro de datos.

Procedimiento

El entrenamiento de la respuesta por agua se llevó a cabo mediante un procedimiento de automoldeamiento con una palanca retráctil en el que cada presión a la palanca fue reforzada mientras estuviera desplegada la palanca (15 s). La retracción de la palanca era inmediatamente seguida por la entrega de agua de manera independiente de una respuesta, y cada entrega de agua independiente de una respuesta estaba separada de la reintroducción de la palanca por un intervalo de 60 s. Una vez satisfecho un criterio de al menos 80 entregas de agua de manera contingente a la respuesta por tres sesiones consecutivas, los sujetos entraron en una condición donde tanto la palanca izquierda como la palanca derecha estaban presentes. Cada presión de la palanca izquierda tenía como consecuencia la entrega de agua, mientras que

las presiones a la palanca derecha no tenían consecuencias programadas. Esta fase concluyó cuando los sujetos cumplieron con el criterio de obtener 100 entregas de agua por tres sesiones consecutivas de media hora de duración.

En la siguiente fase del entrenamiento, se expuso a las ratas a un programa de IA 6 s de entrega de agua que operaba en la palanca izquierda. Este programa se generó al repetir un ciclo T de 1.5 s en el que la probabilidad de reforzar la primera respuesta durante cada ciclo fue de 0.25. Las respuestas en la palanca derecha fueron registradas aunque no tenían consecuencias programadas en esta fase. Esta fase se llevó a cabo durante 10 sesiones de 30 minutos, una sesión por día. Una vez finalizado el entrenamiento los sujetos fueron asignados, con base en la inspección visual de 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.

Finalizado el entrenamiento, se expuso a las ratas a un programa mixto IA 8 s ($T = 2$; $p = 0.25$) extinción con componentes de 32 y 64 s respectivamente, que operaba en la palanca izquierda. De manera concurrente, cada presión de la palanca derecha producía el encendido de una luz y la cancelación de la luz general durante el IA (E+), o un tono (E-) durante extinción. Los componentes alternaban de manera aleatoria con la restricción de no poderse repetir el mismo componente más de dos veces consecutivas. Los estímulos eran interrumpidos cuando había un cambio en el componente y tenían una duración distinta para cada grupo (0.5, 5 y 10 s). Cada sesión se daba por concluida después de 60 componentes y esta fase se mantuvo por un total de 40 sesiones. El criterio de adquisición de la conducta de observación estuvo definido por aumentos en la tasa de respuesta de observación a lo largo de las sesiones. Como evidencia de que los estímulos funcionaron como estímulos discriminativos, el aumento en la tasa de respuestas de observación debía ser acompañado de la separación progresiva en las tasas de respuesta en la palanca de reforzamiento en los componentes IA y extinción del programa de reforzamiento, con tasas más altas durante el periodo de IA en relación al periodo de extinción.

Resultados

En la Tabla 1 se muestran los promedios de las respuestas por minuto, tanto en la palanca de reforzamiento como en la palanca inoperativa (después de observación), y la tasa de reforzamiento para cada sujeto en las últimas cuatro sesiones del entrenamiento. Para las últimas cuatro sesiones del entrenamiento, siete sujetos (R01, R02, R03, R06, R07, R09 y R10) emitieron respuestas en la palanca inoperativa aunque en tasas muy bajas y similares entre ellas. La tasa de reforzamiento durante las últimas cuatro sesiones del entrenamiento también fue similar para todos los sujetos. Las ratas con tasas promedio de respuesta mayores también obtuvieron tasas de reforzamiento promedio más elevadas (R01, R05 y R09).

Tabla 1
 Media de las respuestas por minuto en ambas palancas y tasa de reforzamiento en el entrenamiento

Grupo	Sujeto	Respuestas en Palanca de Reforzamiento	Respuestas en Palanca Inoperativa	Reforzadores por minuto
0.5 s	R01	49.44(9.09)	0.11(0.08)	4.44(0.33)
	R02	32.36(2.94)	0.04(0.08)	3.75(0.11)
	R03	25.37(2.57)	0.03(0.05)	3.29(0.43)
	R04	20.45(3.40)	-	3.07(0.62)
5 s	R05	43.53(3.28)	-	4.28(0.61)
	R06	35.67(11.46)	0.04(0.01)	3.68(0.7)
	R07	27.70(3.44)	0.01(0.02)	3.35(0.33)
	R08	25.38(1.60)	-	3.12(0.11)
10 s	R09	43.69(2.7)	0.32(0.17)	4.03(0.43)
	R10	32.49(2.6)	0.16(0.19)	3.28(0.19)
	R11	26.51(5.78)	-	3.46(0.26)
	R12	20.83(0.95)	-	3.21(0.62)

Nota. El número entre paréntesis corresponde al valor de la desviación estándar, por su parte las casillas vacías indican que no ocurrieron respuestas en esa palanca.

La Figura 1 muestra tanto la tasa de respuesta en la palanca de reforzamiento como la tasa de respuesta de observación para cada uno de los sujetos en los tres grupos con estímulos de 0.5, 5 y 10 s, a lo largo de las 40 sesiones, presentadas en bloques de cuatro sesiones, de la fase de observación. Para el grupo con estímulos de 0.5 s la tasa de respuesta para cada sujeto se mantuvo relativamente constante a lo largo de las sesiones. Para el grupo con estímulos de 5 s, en dos de los sujetos (R06 y R07) se encontraron tendencias crecientes de la tasa de respuesta, mientras que en los otros dos sujetos (R05 y R08) se encontraron tendencias decrecientes. Finalmente, para el grupo con estímulos de 10 s se observa una tendencia creciente de la tasa para la mayoría de los sujetos. En el sujeto R11 se encontraron tasas de respuesta variables a lo largo de esta fase.

Con respecto a las respuestas en la palanca de observación, para poder hacer una comparación equitativa entre los grupos, se realizó una corrección de la tasa donde se tomó como base de tiempo únicamente el tiempo transcurrido en ausencia de los estímulos y del acceso al bebedero. 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 de 10 s. En los sujetos del grupo con estímulos de 0.5 s se encontraron 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. Por otro lado, en el grupo con estímulos de 5 s, se observó que la tasa de respuesta de observación fue también relativamente baja, excepto para el sujeto R07, en el que se encontró un aumento constante a lo largo de las sesiones. Finalmente, en los sujetos del grupo con estímulos de 10 s se encontraron tasas más altas en relación a la mayoría de los sujetos que conformaron los otros dos grupos. En dos de los sujetos (R11 y R12) se encontraron tasas con un incremento constante, mientras que en el resto de los sujetos (R09 y R10) se encontraron tasas bajas con un leve incremento hacia las sesiones finales.

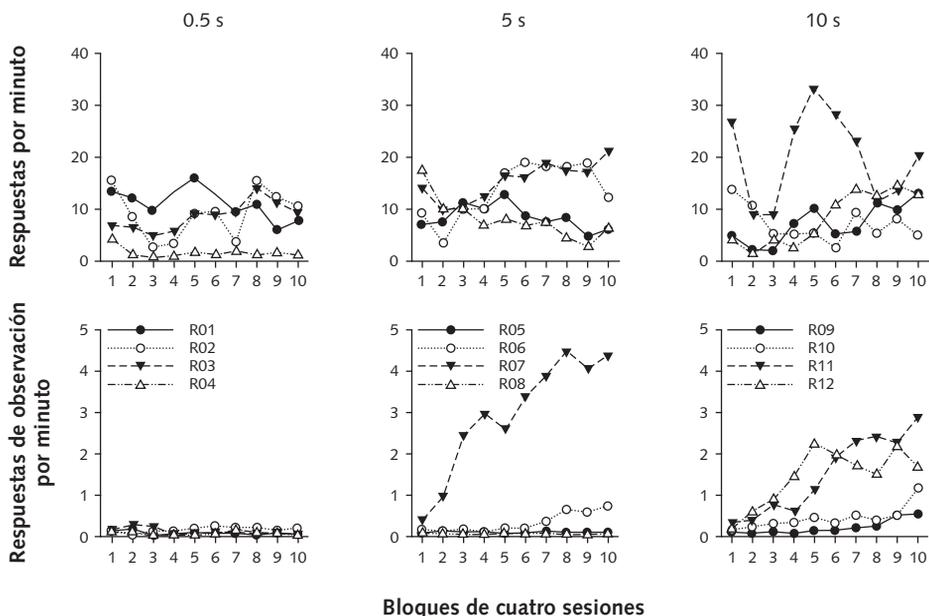


Figura 1. Tasa de respuesta en la palanca de reforzamiento y la palanca de observación para todos los sujetos de cada grupo durante la fase de observación. En el panel superior se muestra la tasa de respuesta en la palanca de reforzamiento, mientras que el panel inferior muestra la tasa de respuesta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

La Figura 2 muestra las tasas de respuesta en la palanca de reforzamiento y la palanca de observación, separadas por componente, de los sujetos del grupo con estímulos de 0.5 s. Para dos de los cuatro sujetos que conforman el grupo (R01 y R03), se observó una separación de la tasa de respuesta en la palanca de reforzamiento. Para el sujeto R01, la tasa de respuesta en la palanca de reforzamiento 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 en la palanca de reforzamiento por componente, sin embargo, la tasa fue mayor durante el componente de extinción en relación al componente de reforzamiento. Por otro lado, para los sujetos R02 y R04 la tasa se mantuvo relativamente constante a lo largo de las sesiones independientemente del componente en curso. En cuanto a la tasa de respuesta de observación, todos los sujetos presentaron tasas de respuesta bajas y constantes, independientemente del componente.

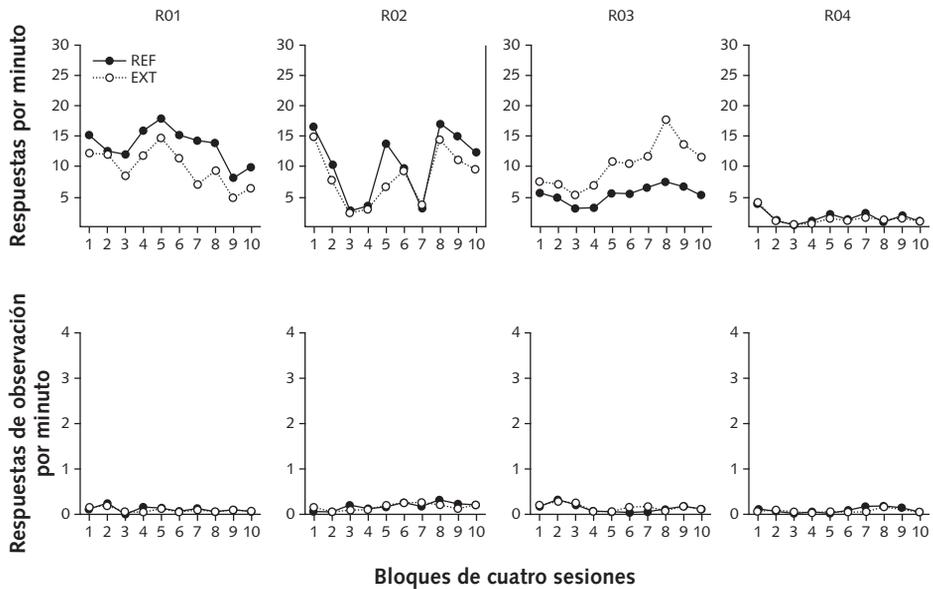


Figura 2. Tasa de respuesta en la palanca de reforzamiento y la palanca de observación por cada componente para los sujetos del grupo con estímulos de 0.5 s durante la fase de observación. En el panel superior se muestra la tasa de respuesta en la palanca de reforzamiento, mientras que en el panel inferior 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 (REF, puntos negros) y el componente de extinción (EXT, puntos blancos).

Los resultados individuales del grupo con estímulos de 5 s se muestran en la Figura 3. El sujeto R07 fue el único con una separación clara de la tasa de respuesta en los componentes de reforzamiento y extinción. En el sujeto R06 se encontró una separación de la tasa de respuesta por componente a partir de la mitad de la fase, con una tasa mayor durante el componente de reforzamiento en relación con el componente de extinción. Para el resto de los sujetos (R05 y R08) la tasa se mantuvo relativamente constante independientemente del componente en curso.

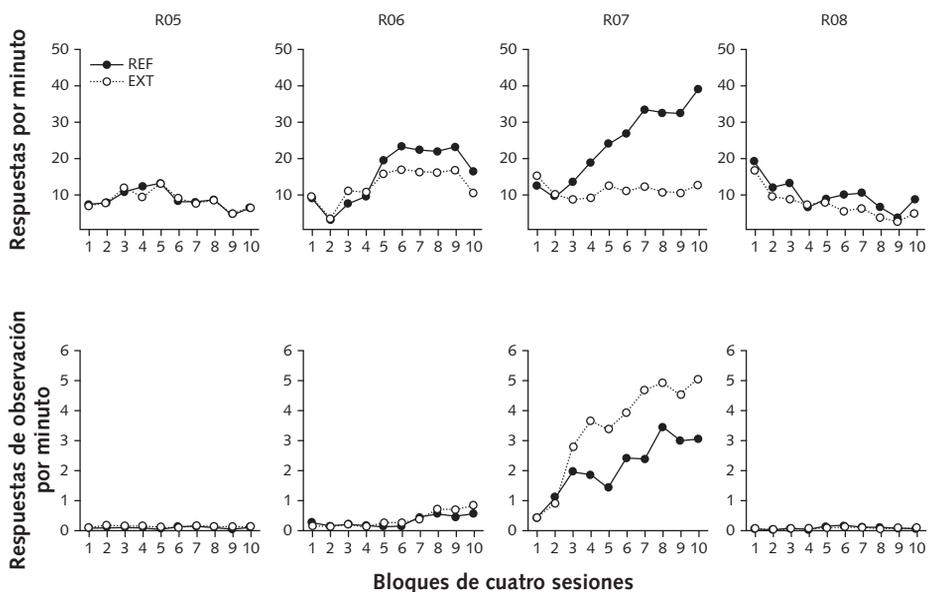


Figura 3. Tasa de respuesta en la palanca de reforzamiento y la palanca de observación por cada componente para los sujetos del grupo con estímulos de 5 s durante la fase de observación.

La tasa de respuesta de observación por componente de uno de los cuatro sujetos (R07) fue mayor durante el componente de extinción en relación con el componente de reforzamiento. Por otro lado, para los sujetos R05 y R08 las tasas de respuesta de observación fueron indiferenciables y solo en el sujeto R06 se observaron tasas relativamente mayores en el componente de extinción hacia las últimas sesiones.

Para el grupo con estímulos de 10 s (Figura 4) se observa, en dos de los cuatro sujetos (R11 y R12), una separación de la tasa de respuesta por reforzamiento. En ambos

casos se observó una mayor tasa durante el componente de reforzamiento en comparación con el componente de extinción. En el sujeto R09 se encontraron 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.

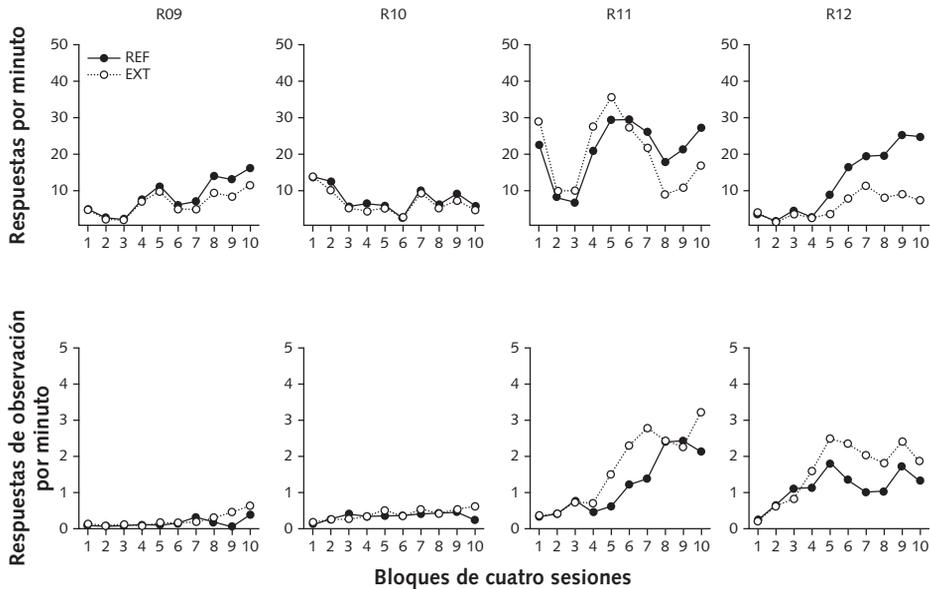


Figura 4. Tasa de respuesta en la palanca de reforzamiento y la palanca de observación por cada componente para los sujetos del grupo con estímulos de 10 s durante la fase de observación.

En cuanto a la tasa de respuesta de observación por componente, se observó que para dos de los cuatro sujetos (R11 y R12) hubo 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 en el sujeto R09 como en el sujeto R10 se observaron tasas de respuesta relativamente bajas e indiferenciables, excepto hacia las últimas sesiones donde se encontraron tasas de observación más altas en el componente de extinción relativo al de reforzamiento para ambos sujetos.

Adicionalmente a los análisis de la tasa de respuesta, se realizó un análisis de los apareamientos entre el E+ y el reforzador primario ocurridos en la fase de observación. Para ello se consideró como apareamientos al número total de veces que ocurría la

luz (E+) seguida del reforzador primario dentro de un mismo componente y no se consideró como apareamiento a todas aquellas presentaciones del reforzador primario que no fueron antecedidas por la ocurrencia del E+. 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 en donde el reforzador primario ocurrió después del apagado de la luz, es decir que el apareamiento ocurrió de manera sucesiva o de huella en términos del condicionamiento Pavloviano, y una segunda forma de apareamiento en donde el reforzador primario ocurrió dentro del mismo periodo de tiempo en el que la luz estuvo encendida, es decir que el apareamiento ocurrió en superposición de un estímulo sobre otro o demorada en términos del condicionamiento Pavloviano.

La Tabla 2 muestra el análisis de los apareamientos entre el reforzador primario y el E+ para cada uno de los sujetos. Se observó que para todos los sujetos del grupo con estímulos de 0.5 s ocurrieron pocos apareamientos y la totalidad de éstos fue de tipo huella. Para los sujetos del grupo con estímulos de 5 s el número de apareamientos fue relativamente mayor, sobre todo para el sujeto R07, mientras que en el sujeto R08 se encontraron relativamente pocos apareamientos. El porcentaje de E+ apareados con el reforzador es mayor para la gran parte de los sujetos, en comparación con el grupo de 0.5s, pues casi la mitad de los E+ producidos estuvieron apareados con el reforzador. De estos apareamientos la mayoría fueron de tipo huella para los sujetos R05, R06 y R08, mientras que para el sujeto R07 ocurrieron apareamientos de ambos tipos casi en la misma medida. Finalmente, el número de apareamientos para todos los sujetos del grupo con estímulos de 10 s fue relativamente mayor en relación a los otros dos grupos. El E+ se apareó casi la mitad de las veces que ocurrió para tres de los cuatro sujetos (R09, R11 y R12) y fueron ligeramente más comunes los apareamientos de tipo demorado que los de tipo huella, excepto para el sujeto R10.

En la Figura 5 se muestra una proporción de apareamientos de tipo huella y demorado entre el E+ y el reforzador relativa al número de veces que ocurrió el E+. Se observa que en la condición donde los estímulos tenían una duración de 0.5 s solamente el 15.49% del total de E+ ocurridos fueron acompañados por la entrega de agua y todos los E+ que estuvieron apareados con el reforzador lo hicieron de manera sucesiva, por lo que todos los apareamientos fueron de tipo huella, y no ocurrieron apareamientos de tipo demorado. En cuanto a la condición donde la duración de los estímulos era de 5 s, el 52.82% de las veces que ocurrió el E+ fue acompañado por la entrega de agua. De los apareamientos ocurridos, el 30.56% fue de tipo huella y el 22.25% restante fue de tipo demorado. Finalmente, en la condición donde los estímulos tenían una duración de 10 s, el 51.4% de las veces que ocurrió el E+ lo hizo junto con el reforzador. De estos apareamientos, el 18.81% fue de tipo huella y el 32.58% fue de tipo demorado.

Tabla 2
Apareamientos entre el E+ y el reforzador por sujeto

Grupo	Sujeto	Número de apareamientos	Porcentaje de E+ apareados	Apareamientos huella	Apareamientos demorados
0.5 s	R01	11	21.15 %	100.00 %	0.00 %
	R02	12	12.24 %	100.00 %	0.00 %
	R03	17	22.66 %	100.00 %	0.00 %
	R04	2	4.16 %	100.00 %	0.00 %
5 s	R05	23	48.93 %	95.65 %	4.34 %
	R06	72	43.11 %	61.11 %	38.88 %
	R07	556	56.44 %	51.97 %	48.02 %
	R08	4	9.75 %	100.00 %	0.00 %
10 s	R09	53	44.91 %	39.62 %	60.37 %
	R10	67	34.71 %	50.74 %	49.25 %
	R11	316	61.35 %	35.12 %	64.87 %
	R12	277	49.37 %	34.29 %	65.70 %

Discusión

El objetivo del presente experimento fue analizar el efecto de distintas duraciones de los estímulos sobre la adquisición de la conducta de observación sin un entrenamiento previo de discriminación. Se encontró que utilizar duraciones más largas de los estímulos fue más conducente a la adquisición de las respuestas de observación y al establecimiento de una discriminación en las respuestas que produjeron el reforzador primario. Esta conclusión se basa en que en dos de los sujetos (R11 y R12) expuestos a estímulos de 10 s se encontraron incrementos en la tasa total de las respuestas de observación y tasas diferenciadas en el responder al operando de reforzamiento por componente (tasa mayor en el componente de reforzamiento que en el de extinción), lo que refleja adquisición de la conducta de observación y el establecimiento de la función discriminativa de los estímulos sobre la conducta que produjo el reforzador. En los otros dos sujetos (R09 y R10) no parece haberse adquirido el

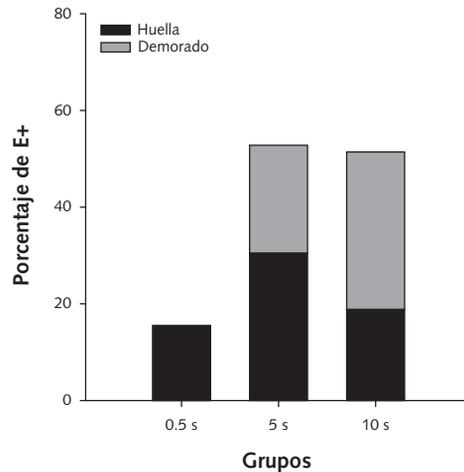


Figura 5. Proporción de apareamientos entre el E+ y el reforzador de tipo huella y demorado en relación al número total de E+ ocurridos. Las barras representan el porcentaje de E+ apareados con el agua. El área negra representa la proporción de apareamientos huella, mientras que el área gris representa la proporción de apareamientos de tipo demorado.

responder en la palanca de observación aunque en el sujeto R09 se encontró un ligero aumento en las respuestas de observación hacia el final de la fase de observación. Por otro lado, solamente en un sujeto del grupo con estímulos de 5 s (R07) se encontraron incrementos constantes de la tasa de observación y una separación de la tasa por componente en el responder por reforzamiento y en otro sujeto (R06) se encontró un resultado similar aunque en menor medida hacia el final de la fase de observación. En contraparte, en ninguno de los sujetos del grupo con estímulos de 0.5 s se encontró evidencia de adquisición de la conducta de observación.

Tanto el incremento en la emisión de respuestas de observación, que reflejan la función reforzante del E+, como la separación de la tasa de respuesta por componente en la palanca de reforzamiento, que refleja la función discriminativa y delta de los estímulos, son indicadores comúnmente utilizados en la literatura para determinar que se ha establecido la conducta de observación (e.g., Dinsmoor et al., 1982; Villegas & Bruner, 2008a; 2008b; Wyckoff, 1969). La presencia de ambos indicadores en la ejecución de los sujetos R07, R11 y R12 descarta explicaciones alternativas, como la emisión consistente de respuestas en la palanca de observación que pudiera deberse al aprendizaje de una alternación supersticiosa entre palancas. Por otro lado, resulta difícil atribuir control sobre el responder en la palanca de reforzamiento a los estímulos producidos por la respuesta de observación cuando ésta no ocurre de ma-

nera consistente. Por ejemplo, se ha argumentado que bajo programas múltiples la tasa de respuesta puede no ser una medida lo suficientemente limpia del control ejercido por los estímulos pues, cuando se emplean frecuencias de reforzamiento relativamente altas, la misma entrega del reforzador puede funcionar como una señal de que en ese momento hay una alta disponibilidad del reforzador, y esto puede ocurrir también en programas no señalados (Nevin, 1973). Un ejemplo de este tipo de ejecución es la del sujeto R01 del grupo expuesto a una duración de los estímulos de 0.5 s, que muestra una ligera separación de la tasa de respuesta por componente en la palanca de reforzamiento aún cuando no produce consistentemente los estímulos. Una alternativa diferente de la tasa de respuesta por componente para dar cuenta del control de los estímulos es el cálculo de un índice de discriminación. Es decir, considerar la tasa de respuesta sólo en presencia de ambos estímulos. Sin embargo, el cálculo de un índice de discriminación es complicado dada la duración tan corta de los estímulos de 0.5 s en el presente estudio. De tal manera que para definir cuándo los sujetos han adquirido la conducta de observación es necesario que la separación de la tasa de respuesta por reforzamiento esté acompañada por incrementos sostenidos en la emisión de respuestas en el operando de observación, tal como ocurre en los sujetos R07, R11 y R12 del presente experimento.

Los estudios de Villegas y Bruner (2008a, 2008b) sugirieron que la emisión consistente de respuestas que resultan en el reforzador primario es una variable importante durante la adquisición de las respuestas de observación. Debido a que en el presente experimento se distribuyó a los sujetos uniformemente en cada grupo (tasas de respuesta y de reforzamiento altas, medias y bajas), la emisión consistente de respuestas en el operando de reforzamiento fue en principio igual para cada grupo. En el presente experimento se utilizó un procedimiento muy similar al reportado por Villegas y Bruner (2008a, 2008b) por lo que la tasa inicial de respuestas de observación, que de acuerdo a estos autores depende de la inducción o generalización de respuesta (que a su vez depende de la tasa de reforzamiento en el entrenamiento), también se distribuyó de manera semejante en cada grupo. De tal manera que los resultados del presente estudio no parecen deberse a alguna diferencia en relación a estas dos variables. De hecho, los resultados muestran que de los tres sujetos en los que se encontró adquisición de la conducta de observación ninguno mostró tasas de respuesta la palanca de reforzamiento ni tasas de presentación del agua mayores al resto en las últimas sesiones del entrenamiento y, por la misma razón, tampoco parece ser efecto de una mayor tasa inicial de respuestas de observación (tasas altas de reforzamiento durante el entrenamiento deberían generar una mayor inducción de las respuestas a la palanca de observación). Por ejemplo, el sujeto R12 mostró tasas de respuesta y de observación relativamente bajas, sin embargo el número de apareamientos, y en especial apareamientos de tipo demorado, fue mayor en relación al resto de los sujetos

que no adquirieron el responder de observación, lo que refleja que la proximidad temporal del E+ y el reforzador primario puede ser una variable necesaria para el establecimiento de respuestas de observación. A partir de los resultados del presente estudio, la adquisición de las respuestas de observación no parece ocurrir de manera automática como lo sugirieron Villegas y Bruner (2008b) al reforzar “cuatro respuestas” que producen el reforzador primario. Aunque no es claro el origen de la diferencia de los resultados debido a los hallazgos de estudios que han observado efectos relacionados con la inducción o generalización de respuestas en palancas que difieren en ubicación espacial (e.g., Escobar & Bruner, 2007), el efecto de inducción se reduce notablemente con pocos centímetros de separación entre las palancas, lo cual es congruente con lo observado en el presente trabajo. Estudios posteriores podrían determinar si es posible reproducir los resultados de Villegas y Bruner (2008b) con otro tipo de procedimientos.

Los resultados parecen apoyar la suposición de que el establecimiento de las respuestas de observación, cuando no hay un entrenamiento previo de discriminación, depende en gran medida de que ocurran las relaciones temporales adecuadas entre el E+ y el reforzador primario (véase e.g., Villegas & Bruner, 2008a). Un resultado que parece apoyar esta conclusión es lo observado en relación a los apareamientos entre el E+ y el reforzador por grupo. Duraciones más largas del E+ reducen el intervalo entre la terminación del estímulo y el inicio del reforzador, por lo que resulta razonable pensar que los apareamientos para los grupos de duraciones más largas ocurren con mayor proximidad 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 de los estímulos larga (10 s) una mayor proporción de los apareamientos ocurrieron durante el periodo señalado por la luz (tipo demorado) en relación con el grupo de una duración comparativamente más corta (5 s). 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 y mantuvieron más respuestas de observación. El análisis de los apareamientos por sujeto también muestra que los sujetos con mayor número de apareamientos fueron los que mostraron tasas de observación más altas y aprendieron más rápidamente la conducta de observación en relación al resto (R07, R11 y R12).

La literatura sobre reforzamiento condicionado sugiere que los principios involucrados en la adquisición de propiedades reforzantes de un estímulo pudieran ser paralelos a los principios involucrados en el establecimiento de estímulos condicionados en preparaciones de condicionamiento pavloviano (Dinsmoor, 1983). Un elemento común entre ambos es la proximidad temporal entre estímulos (Escobar & Miller, 2004; Fantino, 1977; Schneiderman & Gormezano, 1964; Smith, Coleman & Gormezano, 1969). En estudios de condicionamiento Pavloviano se ha observado que el

condicionamiento de huella es generalmente menos eficaz para producir condicionamiento que el condicionamiento demorado. Un hallazgo importante en el presente estudio es que la forma en que se aparean los estímulos (E+ y reforzador) pudiera ser un aspecto importante en relación a la adquisición de propiedades reforzantes por parte del E+. Los resultados mostraron que aún cuando el número de apareamientos total por condición fue similar tanto en el grupo con estímulos de 5 s como en el de 10 s, la proporción de apareamientos de tipo demorado fue mayor en la condición donde el E+ era de una duración de 10 s y esto se relacionó con una tasa de respuesta de observación mayor para este grupo. Si bien la relación entre el número de apareamientos entre el E+ y el reforzador y la adquisición de respuestas parece ser clara, es importante señalar que ambas fueron variables dependientes en el estudio y pudieron haber variado de manera ordenada debido al aumento en la frecuencia de respuestas de observación y no a una relación causal del número de apareamientos sobre las respuestas de observación. Estudios posteriores podrían manipular directamente los apareamientos tanto con condiciones de huella como de demora entre el E+ y el reforzador.

Los resultados en torno a la tasa de observación por componente reflejaron que los sujetos que adquirieron la conducta de observación respondieron más durante el componente de extinción que en el de reforzamiento. Es probable que este resultado se deba a que durante el componente de reforzamiento, el responder en el operando de reforzamiento pudiera estar compitiendo con el responder en el operando de observación, como ocurre en programas concurrentes con dos alternativas (Shahan, 2002). Es decir que, durante el componente de reforzamiento, la alternativa que produce el reforzador primario es más valiosa que la alternativa que produce los estímulos. A su vez, durante el componente de extinción, la no disponibilidad del reforzamiento primario aumenta el valor relativo de la alternativa que produce el reforzador condicionado e incluso es posible que el responder al operando de observación en este periodo sea reforzado intermitentemente con la ocurrencia del E+ (Escobar & Bruner, 2002).

En términos generales, los hallazgos del presente estudio parecen apuntar a que la duración del estímulo es una variable importante en el establecimiento de las respuestas de observación. Sin embargo, es importante considerar que aumentos en la duración de los estímulos también reducen el tiempo en el que los sujetos pueden emitir la respuesta de observación. Para evitar que el cálculo de la tasa de respuesta en la palanca de observación estuviera limitada por este aspecto del procedimiento, la tasa de respuesta se corrigió sustrayendo la duración del estímulo del tiempo en cada uno de los componentes. En estudios posteriores podría ser útil considerar otras alternativas para tratar de compensar esta diferencia en el tiempo que los sujetos pueden responder.

Otro factor que pudo tener un papel importante en la adquisición de la conducta de observación en este estudio es el reforzamiento sensorial. La literatura sobre reforzamiento sensorial ha mostrado que estímulos que no guardan una relación con el reforzador primario pueden ser reforzantes por sí mismos (Kish, 1966). Presiones a una palanca pueden ser mantenidas por el encendido de una luz cuando ésta ocurre de manera contingente a la respuesta, de tal manera que el reforzamiento sensorial pudo ejercer cierta influencia sobre el proceso de adquisición de las respuestas de observación. Sin embargo, Lloyd, Gancarz, Ashrafioun, Kaush y Richards (2012) mostraron datos que sugieren que el reforzamiento sensorial disminuye como efecto de la habituación o pérdida de novedad de la luz si ésta se presenta frecuentemente (véase también Kish, 1966). Con base en estos resultados puede sugerirse que una duración más larga de los estímulos supone un efecto de habituación más rápido y, por lo tanto, debería perder más rápidamente su efectividad como reforzador que duraciones más cortas. Adicionalmente, en el estudio de Lloyd et al. (2012) se observó que el responder para producir la luz fue disminuyendo con el paso de las sesiones, alcanzando su máximo en las primeras dos sesiones. En relación con este último hallazgo, los resultados de los sujetos en los que se observó adquisición de las respuestas de observación en el presente estudio mostraron que los incrementos en la tasa de observación ocurrieron después de un número considerablemente mayor de sesiones, lo que sugiere que fue su asociación con el reforzador primario lo que finalmente derivó en la adquisición de las respuestas de observación. Al margen de esto, es difícil determinar qué tanto pudo contribuir el reforzamiento sensorial a la adquisición de la conducta de observación en este estudio. Es posible que la frecuencia inicial con la que ocurren las respuestas de observación dependa del reforzamiento sensorial, posteriormente dando lugar a los apareamientos del E+ con el reforzador primario. Sería importante evaluar de manera más precisa la contribución del reforzamiento sensorial a la adquisición de respuestas de observación.

Referencias

- Auge, R. J. (1973). Effects of stimulus duration on observing behavior maintained by differential reinforcement magnitude. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 20, 429-438.
- Branch, M. N. (1973). Observing responses in pigeons: Effects of schedule component duration and schedule value. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 20, 417-428.
- 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.
- Dinsmoor, J. A., Bowe, C. A., Green, L., & Hanson, H. (1988). Information on response requirements compared with information on food density as a reinforcer of observing in pigeons. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, *49*(2), 229-237.
- Dinsmoor, J. A., Mueller, K. L., Martin, L. T., & Bowe, C.A. (1982). The acquisition of observing. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, *38*, 249-263.
- 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.
- 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. (2007). Response induction during the acquisition and maintenance of lever pressing with delayed reinforcement. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, *88*(1), 29-49.
- 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.
- Kelleher, R. T. (1958). Stimulus-producing responses in chimpanzees. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, *1*(1), 87-102.
- Kelleher, R. T., Riddle, W. C., & Cook, L. (1962). Observing responses in pigeons. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, *5*(1), 3-13.
- Kish, G. (1966). Studies of sensory reinforcement. En W. K. Honig (Ed.), *Operant behavior: Areas of research and application* (pp. 109-159). New York: Appleton Century Crofts.
- Lieving, G. A., Reilly, M. P., & Lattal, K. A. (2006). Disruption of responding maintained by conditioned reinforcement: Alterations in response-conditioned-reinforcer relations. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, *86*, 197-209.
- Lloyd, D. R., Gancarz, A. M., Ashrafioun, L., Kausch, M. A., & Richards, J.B. (2012). Habituation and the reinforcing effectiveness of visual stimuli. *Behavioural Processes*, *91*(2), 184-191.
- Nevin, J.A. (1973). Stimulus control. En J.A. Nevin (Ed.), *The study of behavior* (pp. 115-152). Glenview, IL: Scott, Foresman

- 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.
- Shahan, T. A. (2002). Observing behavior: Effects of rate and magnitude of primary reinforcement. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, *78*(2), 161-178.
- Shahan, T. A. (2010). Conditioned reinforcement and response strength. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, *93*, 269-289.
- 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.
- Tomanari, G. Y. (2001). Reforçamento condicionado. *Revista Brasileira de Terapia Comportamental e Cognitiva*, *2*(1), 61-77.
- Villegas, T., & Bruner, C.A. (2008a). El papel del entrenamiento preliminar en la adquisición de respuestas de observación. *Acta Comportamentalia*, *16*(1), 41-62.
- Villegas, T., & Bruner, C.A. (2008b). Reforzar cuatro respuestas por comida establece conducta de observación. *Acta Comportamentalia*, *16*(3), 289-303.
- Williams, B. A. (1994). Conditioned reinforcement: Experimental and theoretical issues. *The Behavior Analyst*, *17*(2), 261-285.
- 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.