

Reforzar cuatro respuestas por comida establece conducta de observación

(Four Reinforcements of the Food-Producing Response Establishes Observing)

Taokueneshi Villegas^(†) y Carlos A. Bruner

Universidad Nacional Autónoma de México

Por convención, el término procedimiento de “observación” describe una situación experimental en la que dos programas concurrentes entregan comida y estímulos. La comida se encuentra sujeta a un programa mixto con componentes de reforzamiento y de extinción mezclados. Los estímulos se encuentran sujetos a un programa de reforzamiento regular. Cuando se emplean ratas como sujetos, la comida se entrega intermitentemente al presionar una palanca y los estímulos al presionar otra palanca diferente. El arreglo experimental dispone que al presionar la palanca de los estímulos se produce uno de dos estímulos coordinados con cada componente del programa mixto de comida. Al estímulo asociado con el componente de reforzamiento se le designa como positivo (E+) y al estímulo asociado con el componente de extinción, como negativo (E-). Cuando las ratas presionan la palanca de “observación” (llamadas por convención “respuestas de observación” o $R_{O,s}$), efectivamente convierten el programa mixto de comida en un múltiple. El discriminar los E+'s y los E-'s que producen las $R_{O,s}$ aumenta la eficiencia con la que las ratas obtienen comida al presionar la palanca respectiva (respuestas por comida, R_c). Este hecho se refleja en un aumento global en la tasa de comida obtenida en las sesiones experimentales. Es evidente que el término conducta de “observación” es inapropiado para el análisis de la conducta por su carga cognitiva (después de todo, ¿quién observa, el sujeto o el experimentador?). Sin embargo, a falta de otro mejor se seguirá usando en este trabajo con las debidas reservas.

Dirigir correspondencia a: Laboratorio de Condicionamiento Operante, Facultad de Psicología, UNAM.
Av. Universidad 3004. Cd. Universitaria, México, D.F. 04510 . México.
Correo electrónico: Carlos A. Bruner: cbruner@servidor.unam.mx

Aunque la secuencia de conducta que las ratas desarrollan en un procedimiento de observación depende de las características de los programas, una secuencia común consiste en emitir numerosas R_O s que producen E^- 's, hasta que ocurre un E^+ . En presencia del E^+ , las ratas se alejan de la palanca de observación y comienzan a emitir R_C en la otra palanca, las cuales producen comida intermitentemente. Además de las R_C durante el componente de reforzamiento, las ratas emiten otras R_O s ocasionalmente. Cuando ocurre E^- , las ratas dejan de emitir R_C en la palanca apropiada y vuelven a emitir R_O s en la otra palanca. Bajo estas circunstancias es natural que la tasa con la que producen E^- 's sea mas alta que la tasa con que producen E^+ 's.

Una vez establecida la conducta de observación, esta se mantiene por periodos indefinidos de tiempo. Sin embargo, establecerla en sujetos sin experiencia parece requerir de un entrenamiento preliminar extenso. Por lo general, el primer paso consiste en asegurarse que el sujeto consuma la comida que se le entrega en el comedero de la cámara experimental. Posteriormente se establece la R_C reforzando diferencialmente aproximaciones sucesivas a la respuesta meta hasta que el sujeto responde consistentemente. Una vez establecida la R_C se aumenta su resistencia a la extinción disminuyendo progresivamente la frecuencia de reforzamiento. Estas tres primeras operaciones son comunes a casi cualquier estudio sobre condicionamiento operante en el que se utilicen sujetos sin historia experimental. Una vez que se entrenó la R_C se somete a los sujetos a un procedimiento de discriminación utilizando un programa múltiple de reforzamiento con componentes de reforzamiento intermitente y extinción alternando al azar (e.g. Escobar & Bruner, 2002; Hirota, 1972, 1974; Lieberman, 1972; Lieving, Reilly & Lattal, 2006; McMillan, 1974; Shahan, 2002). Los programas de reforzamiento usados en cada componente así como la duración de los componentes, por lo general son los mismos que se usan posteriormente en el programa mixto de observación. A su vez, los estímulos que señalan cada componente durante el programa múltiple son los que durante el procedimiento de observación se presentan contingentes a las R_O s. El entrenamiento en discriminación finaliza una vez que las R_C s cumplen con un determinado índice de discriminación entre los E^+ 's y E^- 's (e.g. Lieving, et. al., 2006). Una vez terminado el entrenamiento en discriminación se establece la R_O , que consiste en accionar un operando diferente al que produce la comida. Usualmente la R_O se moldea y se refuerza de la misma forma que con las respuestas por comida (e.g. Kelleher, 1958; Kelleher, Riddle & Cook, 1962; McMichael, Lanzetta & Driscoll, 1967). Sin embargo, debido a que en muchos estudios la diferencia entre la R_O y la R_C radica únicamente en la ubicación espacial de dos palancas diferentes, este entrenamiento en ocasiones se omite (e.g. Escobar & Bruner, 2002; Shahan, 2002). Esta larga secuencia de condiciones para establecer la conducta de observación suele tomar un período considerable de tiempo. Por ejemplo, en la literatura se han reportado hasta 70 sesiones de entrenamiento preliminar (McMillan, 1974).

Villegas y Bruner (2008, Experimento 2) mostraron que con sólo reforzar la R_C antes de someter a ratas experimentalmente ingenuas a un procedimiento de observación, se puede establecer conducta de observación en un tiempo aproximado de cinco sesiones. Basándose en hallazgos del área de adquisición de la respuesta que muestran la posibilidad de establecer tanto respuestas simples como secuencias de dos respuestas en ausencia de entrenamiento explícito y bajo condiciones de reforzamiento demorado e intermitente (e.g. Lattal & Gleeson, 1990; Bruner, Lattal & Acuña, 2002), expusieron a seis ratas sin historia experimental directamente a un programa de reforzamiento con comida de intervalo al azar (IA) durante 10 sesiones. Usaron cajas experimentales con dos palancas ubicadas a ambos lados del comedero. El programa IA estuvo en efecto solamente en la palanca izquierda. Para tres ratas se usó un programa IA 6 s, y para otras tres ratas se usó un IA 52 s. Al término de las 10 sesiones expusieron a las seis ratas a un procedimiento de observación. Las respuestas en la palanca izquierda producían comida conforme a un programa mixto de reforzamiento IA 8 s extinción, con componentes de 32 s y 64 s respectivamente. Las respuestas en la palanca derecha resultaban en la presentación de estímulos correlacionados con cada componente del programa mixto, conforme a un programa de razón fija 1 (RF 1). Tanto el E+ como el E- tenían una duración programada de 6 s. Villegas y Bruner encontraron que para las ratas expuestas previamente al programa IA 6 s la conducta de observación se estableció de forma homogénea en un período promedio de cinco sesiones. De las ratas expuestas previamente al programa IA 52 s, en dos sujetos se observó una ejecución similar a las ratas expuestas al programa IA 6 s, pero una tardó casi 40 sesiones en emitir conducta de observación consistentemente. Al observar las ejecuciones individuales de sus sujetos durante la fase de reforzamiento de la R_C , los autores encontraron que, sin importar la frecuencia de reforzamiento, reforzar la R_C 1000 veces o tan sólo 100 veces no resultaba en una diferencia en la velocidad de adquisición de la conducta de observación. Incluso en una rata en que se reforzó la R_C sólo 13 veces antes de la fase de observación la conducta de observación se estableció en el mismo tiempo que en ratas a las que se reforzó la R_C casi 1000 veces.

Es posible comparar los resultados de Villegas y Bruner (2008, Experimento 2) con los de Neuringer (1970), quien mostró que reforzar únicamente tres respuestas de picoteo a una tecla en palomas era suficiente para que la respuesta continuara ocurriendo en ausencia de reforzamiento durante un periodo de tiempo tan largo como 50 sesiones. Los resultados de Neuringer daban sustento a la afirmación de Skinner (1938) de que mientras el condicionamiento operante de una respuesta es rápido, su extinción es lenta. En el presente estudio se estudió el efecto de variar el número de veces que se reforzó la R_C antes de exponer a ratas sin experiencia a un procedimiento de observación. Dado que la conducta de observación representa una secuencia conductual de

considerable complejidad, la demostración de que es posible establecerla con un entrenamiento preliminar mínimo extendería la generalidad de estudios anteriores sobre la adquisición de nuevas respuestas al caso de conductas complejas como la de observación.

MÉTODO

Sujetos

Se usaron 12 ratas Wistar machos, experimentalmente ingenuas y de tres meses de edad al inicio del experimento. Durante el curso del experimento las ratas se mantuvieron en cajas habitación individuales con acceso libre al agua. Se les restringió el acceso a la comida para mantenerlas al 80% de su peso.

Aparatos

Se utilizaron tres cámaras experimentales idénticas (Med Associates Inc. Modelo ENV-001) equipadas con un comedero de metal (ENV-200R1M) en el centro del panel frontal y una palanca (ENV-110RM) a cada lado del comedero. Las palancas estuvieron separadas 8.9 cm entre sí para evitar que los sujetos pudieran accionar ambas palancas al mismo tiempo. Esta precaución se tomó debido a que se ha reportado que la tasa de R_{os} varía inversamente en función de la distancia entre las palancas (Escobar, 2007). El interruptor de las palancas operó con una fuerza mínima de 0.15 N. El comedero estaba conectado por la parte posterior a un dispensador de bolitas de comida (ENV-203) que dejaba caer una bolita por entrega. Las bolitas de comida pesaban 25 mg y se fabricaron remoldeando alimento para ratas (marcas Rodent Laboratory Chow y Zeigler). Las cámaras experimentales estaban equipadas con un generador de tonos (Mallory SC 628) que emitió un tono de 2900 Hz a 70 dB, un foco que iluminó el interior de la cámara experimental (ENV-215M) ubicado en el panel posterior y dos luces (ENV-221M) ubicadas arriba de cada palanca. Cada cámara experimental estaba en el interior de un cubículo sonoamortiguado (ENV-022M) equipado con un generador de ruido blanco (ENV-225SM) que enmascaró los ruidos ajenos a la investigación y un ventilador que facilitó la circulación del aire. El control de los eventos experimentales y el registro de los datos se hicieron por medio de una computadora equipada con software Med-PC IV acoplada a una interfase (SG-503) ubicada en un cuarto adyacente.

Procedimiento

Reforzamiento de la respuesta por comida. Las 12 ratas fueron expuestas directa-

mente a las contingencias programadas. No se les entrenó a aproximarse al comedero ni se moldeó la respuesta de presionar la palanca. En la palanca izquierda operaba un programa de reforzamiento de comida IA 4 s ($t=1$ s, $p=0.25$). La palanca derecha fue inoperativa durante esta fase. Se registraron las respuestas en ambas palancas. Se utilizó esta frecuencia de reforzamiento debido a que en trabajos previos (e.g. Bruner, Ávila, Acuña & Gallardo, 1998) valores similares han facilitado la adquisición de nuevas respuestas. Se dividió a las ratas en cuatro grupos de tres sujetos. Para cada grupo, las presiones a la palanca izquierda fueron reforzadas únicamente en 24, 8, 4 ó 2 ocasiones. Cada sesión experimental terminó después de transcurridos 60 min, o al cumplirse el criterio de respuestas reforzadas. En caso de no cumplir con el criterio en una sesión, el número de reforzadores obtenidos se acumuló de sesión en sesión hasta que en total la respuesta fuera reforzada sólo el número programado de veces. Esta fase terminó para cada sujeto cuando cumplió con el número programado de respuestas reforzadas.

Procedimiento de observación. Una vez que los sujetos obtuvieron el número programado de reforzadores, fueron expuestos durante las siguientes 30 sesiones a un procedimiento de observación. En el procedimiento de observación dos programas de reforzamiento uno con comida y otro con la presentación breve de estímulos operaban concurrentemente. La comida se entregó conforme a un programa mixto IA 8 segundos ($t=2$ s, $p=0.25$) extinción (IA 8 s Ext) con componentes de reforzamiento de 32 s y de extinción de 64 s que operaba en la palanca izquierda. Concurrentemente, conforme a un programa RF 1, las presiones en la palanca derecha ($R_{O,s}$) tuvieron como consecuencia la presentación del estímulo asociado con reforzamiento (E+) o el estímulo asociado con extinción (E-), dependiendo del componente en curso en el programa mixto. El E+ consistió en el apagado de la luz general y el encendido de las dos luces ubicadas arriba de las palancas con una alternación de un segundo durante los componentes de reforzamiento. El E- consistió en el encendido constante del tono durante los componentes de extinción. Ambos estímulos tuvieron una duración programada de 6 s. Las $R_{O,s}$ que ocurrían durante el encendido de un estímulo no tenían consecuencias programadas. Si sucedía un cambio de componentes durante la presentación de un estímulo, éste se apagaba hasta la ocurrencia de una nueva $R_{O,s}$. En cada sesión se presentaron 30 componentes de reforzamiento y 30 componentes de extinción que alternaban al azar con la restricción de que no ocurrieran consecutivamente más de dos componentes iguales. Los valores del programa de reforzamiento y la duración de los componentes y los estímulos se eligieron en función del estudio de Escobar y Bruner (2002) en el que se encontró que valores similares mantuvieron una tasa de $R_{O,s}$ estable. Se expuso a las ratas durante 30 sesiones al procedimiento de observación debido a que se consideró un tiempo suficiente para juzgar si la conducta de observación ocurría establemente

Los aparatos, así como el procedimiento de observación, fueron idénticos a los

usados en el estudio previo de Villegas y Bruner (2008).

Tabla 1

Entrenamiento de la respuesta por comida				
E ^R	Rata	Número de respuestas		Tiempo (sesiones)
		P. izquierda (comida)	P. derecha (inoperativa)	
24E ^R	1	96	56	7
	2	131	119	9
	3	109	76	3
<i>X</i>		<i>112</i>	<i>84</i>	<i>6</i>
8E ^R	4	25	33	3
	5	25	33	2
	6	27	20	1
<i>X</i>		<i>26</i>	<i>29</i>	<i>2</i>
4E ^R	7	14	18	1
	8	8	20	1
	9	16	25	3
<i>X</i>		<i>13</i>	<i>21</i>	<i>2</i>
2E ^R	10	8	9	1
	11	18	22	2
	12	7	3	1
<i>X</i>		<i>11</i>	<i>11</i>	<i>1</i>

Datos individuales de la fase de reforzamiento de la respuesta por comida. La columna E^R denota las cuatro diferentes condiciones de esta fase. Se presentan para cada sujeto: número de respuestas emitidas en la palanca de comida, número de respuestas emitidas en la palanca inoperativa y número de sesiones que tardó en obtener los reforzadores programados. En cursivas se presenta la media grupal de cada variable.

RESULTADOS

Los resultados de la fase de entrenamiento de la respuesta por comida se presentan en la Tabla 1. Se presentan los efectos observados en tres variables dependientes: número de respuestas emitidas en la palanca de comida, número de respuestas emitidas en la palanca inoperativa y número de sesiones que tardó cada sujeto en cumplir con el criterio de respuestas reforzadas. Se observa que para cada tres ratas los valores de las tres variables dependientes mostradas en la Tabla 1 disminuyeron en función de

disminuir el número de respuestas por comida reforzadas.

Un índice que se emplea para determinar el establecimiento de conducta de observación consiste en un aumento en la tasa de la R_O . Otro índice de la adquisición de observación es la separación progresiva en las tasas de R_C s durante los componentes de reforzamiento y extinción del programa mixto (e.g. Wyckoff, 1969). En la Figura 1 se muestran los resultados obtenidos a lo largo de las 30 sesiones de exposición al procedimiento de observación. Se presentan para cada tres ratas, las tasas individuales de R_O s y de R_C s en cada componente del programa mixto en función del número de respuestas por comida reforzadas durante la fase previa. En las ratas en las que se reforzó la R_C en 24 ocasiones se observaron las tasas de R_O s y de R_C s más altas y consistentes a través del tiempo. El aumento en la tasa de ambas respuestas así como la separación por componente de las R_C s se observó desde las primeras sesiones. En las ratas a las que se reforzó 8 veces la R_C durante el entrenamiento se observó que las tasas de R_O s fueron más bajas que las de las ratas con 24 respuestas reforzadas, particularmente en el caso de la Rata 4. La separación de las R_C s entre componentes fue menor a la observada en las ratas con 24 respuestas reforzadas y sucedió después de 10 sesiones aproximadamente. En dos de las tres ratas con 4 respuestas por comida reforzadas, el aumento en ambas tasas de respuesta y la separación entre componentes de la R_C s se observó aproximadamente hasta las 15 sesiones de exposición al procedimiento de observación. Para la Rata 8 esto se observó antes de 10 sesiones. De las ratas en que se reforzaron 2 R_C s durante el entrenamiento, sólo en una se observó evidencia del establecimiento de observación después de casi 20 sesiones. Las tasas de R_O y de R_C de las otras dos ratas se mantuvieron cercanas a cero durante las 30 sesiones de exposición al procedimiento de observación.

En la Figura 2 se presenta el número de sesiones que tardó cada rata en cumplir con el criterio de adquisición de la conducta de observación, en función del número de respuestas por comida reforzadas durante el entrenamiento. El criterio de adquisición consistió en que el índice de discriminación (ID) en las R_C s excediera 0.5. El ID ha sido comúnmente usado como una medida del control de los estímulos en la formación de una discriminación (Dinsmoor, 1951). A su vez, la evidencia de control de los estímulos sobre la R_C se ha tomado como un índice de la adquisición de la conducta de observación (cf. Dinsmoor, 1985; Wyckoff, 1952). El ID se calculó dividiendo la tasa de R_C s en el componente de reforzamiento entre la tasa global de R_C s. Se utilizaron tasas de respuesta para calcular el ID debido a que los componentes del programa mixto tenían duraciones diferentes. En la Fig.2 se observa que el número de sesiones que tardaron los sujetos en alcanzar el criterio de adquisición de la conducta de observación fue una función creciente de disminuir el número de respuestas por comida reforzadas en la fase de entrenamiento. Para la condición de 2 R_C s reforzadas sólo se muestran los resultados de un sujeto debido a que los otros dos no cumplieron con el criterio de adquisición en las 30 sesiones de exposición al procedimiento de observación.

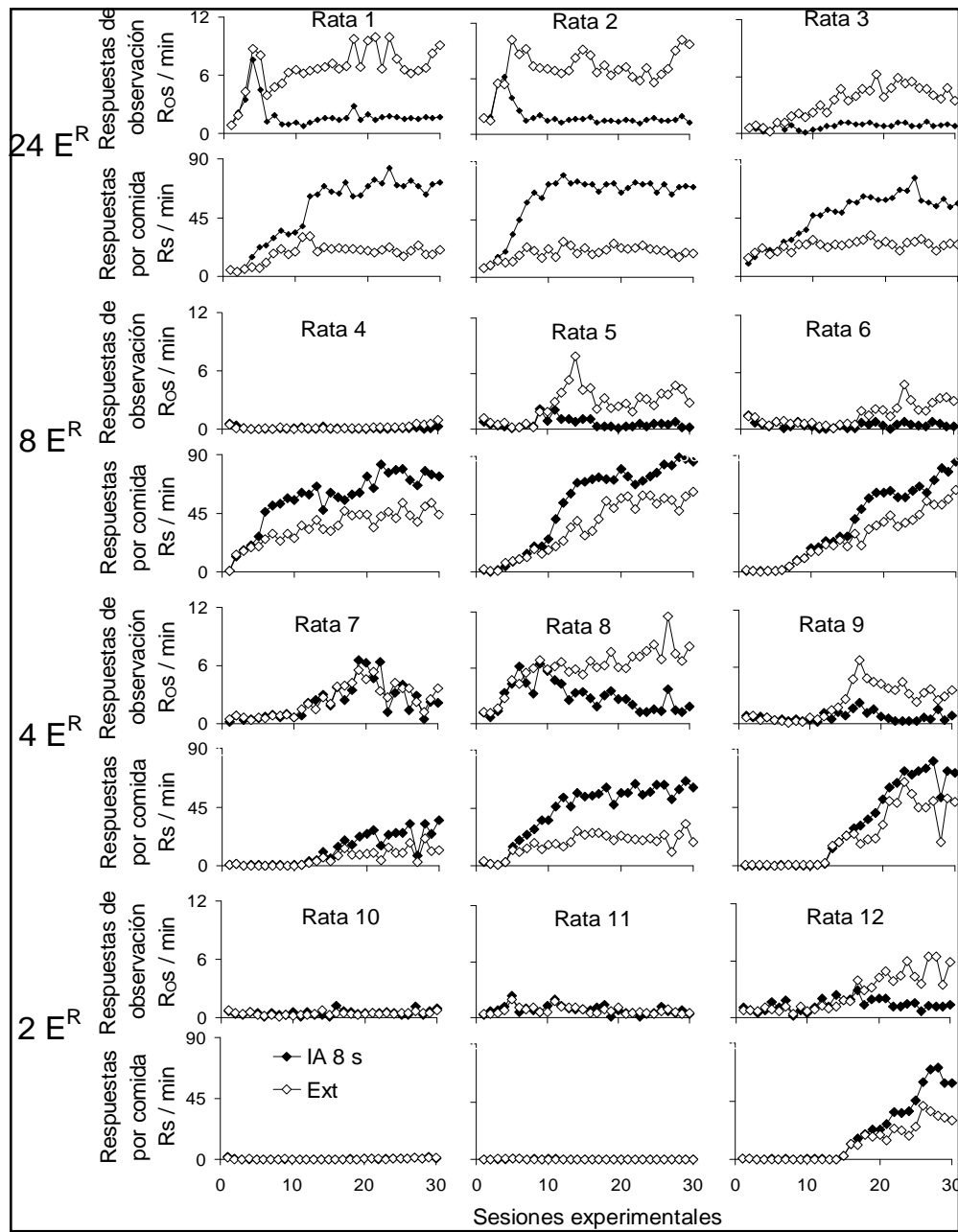


Figura 1. Tasas individuales de R_{os} y de $R_{c,s}$ durante la fase de observación en función de cada condición del entrenamiento. Los puntos blancos denotan respuestas durante el componente de extinción y los puntos negros respuestas durante el componente de reforzamiento del programa mixto del procedimiento de observación.

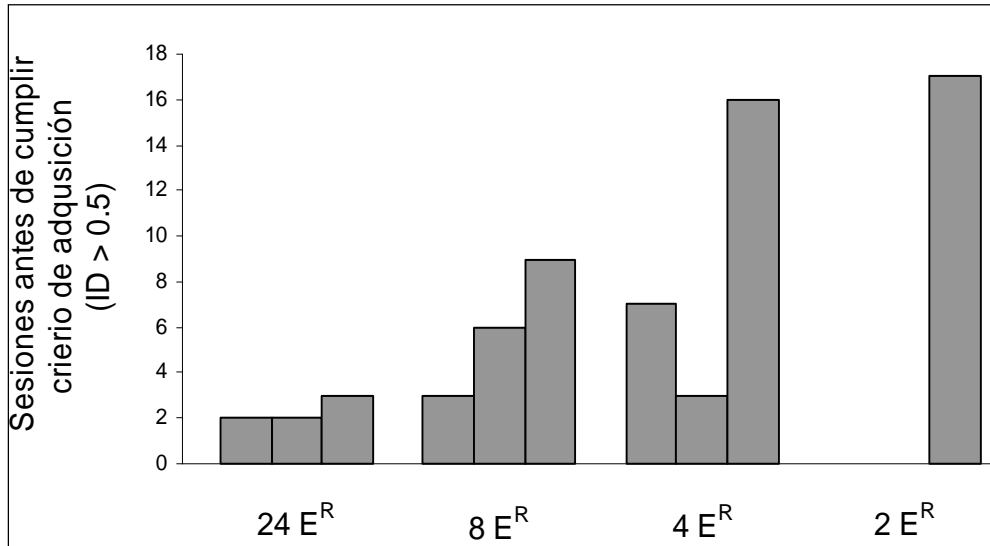


Figura 2. Número de sesiones que tardó cada sujeto en alcanzar el criterio de adquisición de conducta de observación en función de las cuatro condiciones manipuladas en el entrenamiento de la respuesta por comida. El criterio de adquisición consistió en que el índice de discriminación en las respuestas por comida excediera 0.5. Los dos sujetos faltantes para la condición de 2 reforzadores no cumplieron con el criterio de adquisición al término de las 30 sesiones de exposición al procedimiento de observación.

DISCUSIÓN

Un entrenamiento prolongado no es necesario para establecer conducta de observación

La conducta que resulta de establecer un procedimiento de observación en ratas consiste en una secuencia compleja que implica alternar entre dos palancas diferentes para optimizar la obtención de comida. La coordinación entre R_C s y R_O s invita la pregunta de cual función del estímulo se ejerce cuando se producen $E+$'s y $E-$'s. Desde luego, la respuesta es que los $E+$'s y los $E-$'s pueden ejercer diferentes funciones simultáneamente. La más evidente entre estas es el control discriminativo de los $E+$'s y $E-$'s sobre la tasa de la RC. Evidentemente el $E+$ finca la ocasión en la que las R_C s serán reforzadas por comida en la palanca correspondiente. Los $E-$'s, en contraste controlan que la R_C no ocurra en su presencia. Otra función de los $E+$'s y $E-$'s es que parecen actuar como reforzadores condicionados de las R_O s. Si bien es claro que los $E+$'s pueden ejercer la función de reforzadores condicionados de las R_O s (e.g.

Lieving, Reilly, & Lattal, 2006; Shahan, Podlesnik, 2005, 2008; Shahan, Podlesnik & Jiménez-Gómez, 2006), la razón por la que los E-'s también parecen actuar como reforzadores condicionados de las R_{O_s} es un enigma. Esto, porque al acompañar nominalmente al componente de extinción del programa mixto, los E-'s no debieran actuar como reforzadores condicionados de la R_O .

El origen de la función de los E-'s como reforzadores condicionados de las R_{O_s} ha sido objeto de considerable debate entre los investigadores. Algunos teóricos han intentado explicar la producción de E-'s apelando a que estos estímulos podrían tener valor "informativo" para el sujeto debido a que reducen la incertidumbre sobre la presencia o ausencia del reforzador (e.g., Hendry, 1983; Lieberman, 1972; Schaub, 1969). En relación a este último punto de vista sobra decir que es poco apropiado para el enfoque analítico-conductual porque deposita la carga de la explicación en la naturaleza del sujeto como procesador de información. Otros teóricos han especulado que la producción de E-'s podría deberse al reforzamiento condicionado intermitente de las R_{O_s} por la producción ocasional de E+'s (e.g., Dinsmoor, Mueller, Martin & Bowe, 1982). El debate sobre el posible origen de la función de los E-'s como reforzadores condicionados de las R_{O_s} parece relativamente ingenuo si se reconoce que un estímulo interpolado entre periodos de reforzamiento sucesivos ejerce simultáneamente diferentes funciones sobre la conducta durante este periodo. Los resultados de los experimentos de Farmer y Schoenfeld (1966 a y b) así como los de Dews (1966) muestran que un mismo estímulo puede funcionar simultáneamente como reforzador de la conducta que lo precede, E- para la conducta que lo acompaña y como E+ para la conducta que lo sigue. Evidencia obtenida en nuestro laboratorio muestra que el E- en un procedimiento de observación ejerce diferentes funciones, entre las que se incluye la función de reforzador condicionado de las R_{O_s} . Esto es, aunque nominalmente acompañe a un periodo de extinción (Escobar, 2007).

Haciendo a un lado las consideraciones teóricas sobre la conducta de observación, es correcto decir que se trata de una secuencia de conducta compleja y que como tal, ha llevado a creer a diferentes investigadores que requiere de un esfuerzo considerable establecerla en sujetos sin historia experimental. Es común que su establecimiento implique una larga secuencia de condiciones experimentales. Esta secuencia incluye entrenamiento en comedero, moldeamiento y entrenamiento de la R_C , entrenamiento en discriminación de estímulos y moldeamiento y entrenamiento de la R_O . Esta secuencia de eventos puede tardar tanto como 70 sesiones antes de exponer a los sujetos a las manipulaciones experimentales (McMillan, 1974). No obstante, Villegas y Bruner (2008, Experimento 2) mostraron que si tan sólo se refuerza la R_C durante no más de 10 sesiones antes de exponer a ratas a un procedimiento de observación es posible establecer conducta de observación en aproximadamente cinco sesiones. En el

presente experimento se estudió el efecto de reforzar la R_C un número determinado de veces antes de exponer a ratas experimentalmente ingenuas al procedimiento de observación. En grupos de tres sujetos la R_C se reforzó 24, 8, 4 ó 2 veces. Los resultados sugieren que reforzar tan sólo 4 respuestas por comida antes de exponer a ratas al procedimiento de observación es suficiente para establecer la secuencia conductual típica de observación. Los resultados también sugieren que tanto mayor sea el número de respuestas por comida reforzadas previamente, la adquisición de la conducta de observación sucederá en un período más corto de tiempo. Parece que la velocidad con que sucede la adquisición de la conducta de observación disminuye a medida que el número de respuestas por comida reforzadas antes de la exposición al procedimiento de observación aumenta. Los resultados de este y otros estudios sugieren que esto se cumple cuando las respuestas reforzadas son relativamente pocas y no cuando su número aumenta considerablemente (Villegas & Bruner, 2008). Los resultados del presente estudio extienden la generalidad de los hallazgos de Villegas y Bruner (2008). Sugieren que para establecer R_O s en ratas sin historia experimental no es necesario cumplir con una serie de pasos de entrenamiento preeliminar que puede tomar hasta 70 sesiones para cumplirse y que con reforzar la R_C 8 veces, por ejemplo, es suficiente. Cabe señalar que la eficiencia de este método depende de que su aplicación se extienda a situaciones en las que se utilicen diferentes parámetros del procedimiento de observación como la duración de los componentes del programa mixto y el tipo de programa de reforzamiento implementado en cada componente, la duración programada de los estímulos y el programa de reforzamiento utilizado para presentar los estímulos, entre otros.

Efectos de reforzar pocas veces la R_C y la adquisición de conducta de observación

Neuringer (1970) mostró que, después de reforzar sólo tres picotazos a una tecla en palomas, el picoteo puede persistir tanto como 50 sesiones bajo extinción. Este experimento hizo evidente que Skinner (1938) estaba en lo cierto al afirmar que mientras que el condicionamiento es un proceso rápido, la extinción es lenta. Lo anterior, desde luego, no significa más que parafrasear en palabras sencillas la idea de una “reserva refleja” o de respuestas operantes, que se edifica cuando la respuesta es reforzada y se drena cuando la respuesta ocurre en extinción. Es más, la idea de edificar una reserva de respuestas mediante reforzamiento puede implicar que la contribución de reforzadores adicionales a la reserva existente disminuye gradualmente, a la manera de una función de la utilidad marginal decreciente (Killeen, 1988). Esta idea puede explicar la razón por la cual reforzar la R_C más allá de un punto no contribuye significativamente más a su establecimiento.

En el caso del presente estudio, el efecto que tuvo el reforzar un determinado número de veces la R_C no sólo afectó la probabilidad de ocurrencia de dicha respuesta sino que también influyó en el establecimiento de una conducta más compleja. Como se mencionó antes, la conducta de observación consiste en una secuencia de conducta relativamente larga, en la que interactúan respuestas a diferentes palancas que producen diferentes consecuencias. Es posible que al reforzar un solo componente de tal secuencia, la R_C , se haya puesto en marcha de un mecanismo con el cual inicia la conducta de observación. Villegas y Bruner (2008) discutieron el rol de la R_C en el establecimiento de conducta de observación. Afirmaron que para que las señales modulen la conducta en curso es necesario generar una tasa sustancial de reforzamiento que favorezca la ocurrencia de relaciones temporales entre la comida y las señales producidas por las R_O s (cf. Escobar, 2007; Escobar & Bruner, 2002). Esto sólo puede lograrse si el sujeto emite respuestas por comida de manera consistente. Villegas y Bruner también sugirieron que las primeras R_O s (no controladas aún por la función de las señales) podían ser emitidas por el sujeto como un efecto de inducción de la respuesta al reforzar la R_C . Los resultados del presente estudio apoyan esta hipótesis. Durante el establecimiento de la R_C se observó que reforzar esta respuesta no sólo aumentó su tasa de ocurrencia sino también aumentó el número de presiones a la palanca inoperativa, la cual produciría posteriormente los $E+$'s y los $E-$'s. Así, el número de respuestas emitidas en la palanca inoperativa también fue una función del número de reforzadores entregados. Durante la fase de observación, en aquellos sujetos cuya R_C fue reforzada más veces, la tasa de R_O s aumentó concomitantemente. Este efecto puede implicar que la velocidad con la que se ensambla la secuencia terminal de la conducta de observación demanda que ambos tipos de eventos, la comida y las señales ocurran con una tasa relativamente alta desde el principio de la exposición al procedimiento de observación para favorecer las relaciones temporales necesarias para dotar a los estímulos neutrales con un conjunto de funciones.

Adquisición de nuevas respuestas con reforzamiento condicionado

Un resultado a destacar del presente estudio es que las R_O s se establecieron y se mantuvieron sin necesidad de entrenamiento previo. Esto es, que a diferencia de estudios anteriores no se moldeó la R_O por separado de la R_C ni tampoco se estableció de antemano la función de los $E+$'s y $E-$'s. Simplemente se reforzó la R_C y se expuso a las ratas al procedimiento de observación completo. El mismo resultado fue obtenido por Villegas y Bruner (2008) y sugiere que una vez que las R_C s producen el reforzador primario con una tasa relativamente alta, la producción de estímulos por la R_O es suficiente para dotarlos con múltiples funciones sin necesidad de entrenamiento anterior. Durante la fase de reforzamiento de la R_C , se indujo un número considerable de



presiones en la otra palanca, que posteriormente se convirtieron en R_O s y produjeron los $E+$'s y $E-$'s. Dado que al iniciar la exposición al procedimiento de observación estos estímulos eran aún neutros, es concebible que las presiones a esta palanca pudieran condicionarse "supersticiosamente" por la ocurrencia ocasional de la comida. Sin embargo, una vez que los estímulos se ensamblaron dentro de la secuencia de observación, adquirieron su función como $E+$'s y $E-$'s. Dado el aparente misterio de la función de los $E-$'s como reforzadores condicionados en un procedimiento de observación, podría especularse que las R_O s podrían sostenerse indefinidamente por condicionamiento "supersticioso" basado únicamente en la comida. Sin embargo, este fenómeno es improbable dado que se mostró que los estímulos adquirieron las mismas funciones que en cualquier otro experimento sobre observación. Esto es, ejercieron control discriminativo sobre las R_C y sostuvieron la R_O a la manera de reforzadores condicionados. Algunos autores han tomado la precaución de introducir una demora de cambio entre una R_O y la entrega de un reforzador primario producido por una R_C para prevenir el posible condicionamiento "supersticioso" de las presiones a la palanca de observación. En el presente estudio no se usó una demora de cambio por considerar improbable el condicionamiento "supersticioso" de la R_O . La prueba mas clara de que las R_O s no tuvieron un origen supersticioso en este estudio fue el control discriminativo que tuvieron los $E+$'s y $E-$ s sobre la R_C . Este resultado es similar al hallazgo más común en otros experimentos sobre observación, que han incluido o no una demora de cambio (e.g. Gaynor & Shull, 2002; Shahan, 2002).

En conclusión, los resultados del presente experimento apoyan la idea de que el reforzamiento de la R_C juega un papel crucial en el establecimiento de conducta de observación. También sugieren que la activación de los procesos que conducen al establecimiento de R_O s se puede lograr con el reforzamiento de tan sólo 4 respuestas por comida. De manera más general, esta evidencia sugiere que el establecimiento de conductas complejas, en cuyo mantenimiento están implicados fenómenos como la discriminación y el reforzamiento condicionado, sucede aún bajo condiciones aparentemente poco favorables.

REFERENCIAS

- Bruner, C. A., Ávila, S. R., Acuña, L., & Gallardo, L. M. (1998). Effects of reinforcement rate and delay on the acquisition of lever pressing by rats. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 69, 59-75.
- Bruner, C. A., Lattal, K. A., & Acuña, L. (2002). El establecimiento de secuencias de respuestas con reforzamiento demorado. *Suma Psicológica*, 9, 133-156.
- Dews, P. B. (1966). The effect of multiple S-delta periods on responding on a fixed-interval schedule: V. Effect of periods of complete darkness and of occasional omissions of food presentations. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 9, 573-578.

- Dinsmoor, J. A. (1951). The effect of periodic reinforcement of bar-pressing in the presence of a discriminative stimulus. *Journal of Comparative and Physiological Psychology*, *44*, 354-361.
- 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., Mueller, K. L., Martin, L. T., & Bowe, C. A. (1982) The acquisition of observing. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, *38*, 249-263.
- Escobar, R. (2007). *Las relaciones temporales entre los estímulos y el reforzador como determinantes del valor reforzante del "E-" en los procedimientos de respuestas de observación*. Disertación Doctoral. Universidad Nacional Autónoma de México.
- 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*, 41-46.
- Farmer, J., & Schoenfeld, W. N. (1966a). The effect of a response-contingent stimulus introduced into a fixed-interval schedule at varying temporal placement. *Psychonomic Science*, *6*, 15-16.
- Farmer, J., & Schoenfeld, W. N. (1966b). Varying temporal placement of an added stimulus in a fixed-interval schedule. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, *9*, 369-375.
- Gaynor, S. T., & Shull, R. L. (2002). The generality of selective observing. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, *77*, 171-187.
- Hendry, D. P. (1983). Uncertainty, information, observing. *Behavioral and Brain Sciences*, *6*, 708-709.
- Hirota, T. T. (1972). The Wyckoff observing response—a reappraisal. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, *18*, 263-276.
- Hirota, T. T. (1974). The relationship between observing behavior and food-key response rates under mixed and multiple schedules of reinforcement. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, *21*, 259-266.
- Kelleher, R. T. (1958). Stimulus-producing responses in chimpanzees. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, *1*, 87-102.
- Kelleher, R. T., Riddle, W. C., & Cook, L. (1962). Observing responses in pigeons. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, *5*, 3-13.
- Killeen, P. R. (1988). The reflex reserve. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, *50*, 319-331.
- Lattal, K. A., & Gleeson, S. (1990). Response acquisition with delayed reinforcement. *Journal of Experimental Psychology: Animal Behavior Processes*, *16*, 27-39.
- Lieberman, D. A. (1972). Secondary reinforcement and information as determinants of observing behavior in monkeys (*Macaca mulatta*). *Learning and Motivation*, *3*, 341-358.
- Lieving, G. A., Reilly, M. P., & Lattal, K. A. (2006) Disruptions of responding maintained by conditioned reinforcement: Alterations in response-conditioned-reinforcer relations. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, *86*, 197-209.
- McMichael, J. S., Lanzetta, J. T., & Driscoll, J. (1967). Infrequent rewards facilitates observing responses in rats. *Psychonomic Science*, *8*, 23-24.
- McMillan, J.C. (1974). Average uncertainty as a determinant of observing behavior. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, *22*, 401-408.
- Neuringer, A. J. (1970). Superstitious key pecking after three peck-produced reinforcements. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, *13*, 127-134.
- Schaub, R. E. (1969). Response-cue contingency and cue effectiveness. En D. P. Hendry (Ed.), *Conditioned Reinforcement* (pp. 342-356). Homewood, Illinois: Dorsey Press.
- Shahan, T. A. (2002). Observing behavior: Effects of rate and magnitude of primary reinforcement. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, *78*, 161-178.
- 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*, 1-15.



- Shahan, T. A. & Podlesnik, C. A. (2008). Conditioned reinforcement value and resistance to change. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 89, 263-298.
- Shahan, T. A., Podlesnik, C. A., & Jiménez-Gómez, C. (2006). Matching and conditioned reinforcement rate. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 85, 167-180.
- Skinner, B. F. (1938). *The behavior of organisms: An experimental analysis*. New York: Appleton-Century-Crofts.
- Villegas, T., & Bruner, C. (2008). El papel del entrenamiento preeliminar en la adquisición de respuestas de observación. *Acta Comportamentalia*, 16, 41-62.
- Wyckoff, L. B., Jr. (1952). The role of observing responses in discrimination learning. Part I. *Psychological Review*, 66, 68-78.
- Wyckoff, L. B., Jr. (1969). *The role of observing responses in discrimination learning*. Part II. En D. P. Hendry (Ed.), *Conditioned reinforcement* (pp. 237-260). Homewood, Illinois: Dorsey Press.

RESUMEN

En un estudio previo se mostró que entrenamiento preliminar extenso no es necesario para establecer conducta de observación en ratas. En dicho estudio, reforzar previamente la respuesta por comida 13 o 1000 veces fue igualmente efectivo para establecer conducta de observación. En el presente estudio se investigó la posibilidad de establecer conducta de observación reforzando previamente la respuesta por comida 24, 8, 4 o 2 veces para cada tres ratas utilizando un programa intervalo al azar (IA) 4 s. El procedimiento de observación consistió en dos programas de reforzamiento vigentes concurrentemente en dos palancas. Las respuestas en la palanca izquierda produjeron comida conforme a un programa mixto de reforzamiento IA 8 s extinción. Cada respuesta en la palanca derecha encendía estímulos correlacionados diferencialmente con cada componente del programa mixto. El tiempo para establecer conducta de observación fue una función monótona decreciente del número de respuestas por comida reforzadas previamente. Los resultados muestran que reforzar 4 veces la respuesta por comida es conducente al establecimiento de la conducta de observación. Estos resultados extienden los hallazgos de estudios anteriores sobre la adquisición de nuevas respuestas al caso del patrón de conducta compleja que produce un procedimiento de observación.

Palabras clave: adquisición de nuevas respuestas, respuestas por comida, respuestas de observación, control de estímulos, palanqueo, ratas.

ABSTRACT

In a previous study we showed that extensive preliminary training is not necessary to establish observing behavior in rats. In that study, reinforcing the food-producing response as few as 13 or as many as 1000 times before exposure to the observing procedure was equally effective to establish observing. In the present study we asked if observing behavior would develop in three rats each exposed to the prior reinforcement of the food-producing response either 24, 8, 4 or 2 times on a Random Interval (RI) 4 s schedule. The observing procedure consisted of a two-lever concurrent schedule. Left-lever responses produced food-pellets on a mixed RI 8 s extinction schedule, each component lasting 32 and 64 s, respectively. Each right-lever press produced a 6 s signal, different for each component of the mixed schedule. The time necessary to establish observing was a decreasing monotonic function of the number of times the food-producing response was previously reinforced. Data shows that 4 reinforcements of the food-producing response suffice to establish observing. These results extend the findings from previous studies on the acquisition of new responses to the case of the complex response pattern produced by an observing procedure.

Key words: response acquisition, food-producing responses, observing responses, stimulus control, lever pressing, rats