

Los Efectos del Reforzamiento Independiente de la Respuesta sobre el Responder Adquirido con Reforzamiento demorado

Carlos A. Bruner*, **Kennon A. Lattal**** y **Laura Acuña***
Universidad Nacional Autónoma de México *
Universidad de West Virginia**

El reforzamiento independiente parece tener el efecto de disminuir la tasa con la que ocurre una respuesta condicionada (por ejemplo, Skinner, 1938; Herrnstein, 1966; Zeiler, 1968; Sizemore y Lattal, 1977). Algunos teóricos han interpretado este hallazgo como evidencia de que la dependencia respuesta-reforzador es necesaria para el condicionamiento operante (por ejemplo, Baum, 1973; Herrnstein, 1970), o que por lo menos es suficiente para asegurar la cercanía temporal del reforzador con la respuesta precedente (por ejemplo, Zeiler, 1968). Sin embargo, existen algunos informes en los que el cambio de reforzamiento dependiente a independiente de la respuesta no ha resultado en una disminución en la tasa de la respuesta. Por ejemplo, Neuringer (1970) reportó el sostenimiento indefinido de una tasa substancial bajo reforzamiento independiente, después de dispensar sólo tres reforzadores dependientes de la respuesta. Como Schoenfeld, Cole, Lang y Mankoff (1973) han notado, el que exista alguna excepción al hallazgo más común indica que deben existir parámetros que gobiernan los diversos efectos del reforzamiento independiente, incluyendo una disminución o un aumento en la tasa de la respuesta. Tal demostración cuestionaría seriamente el papel de la dependencia respuesta-reforzador como necesaria para el condicionamiento operante.

Algunos investigadores han intentado manipular la tasa de respuesta bajo reforzamiento independiente mediante procedimientos que podrían favorecer la proximidad temporal entre las respuestas y los reforzadores (ver Skinner, 1948). Lachter (1971) estudió el efecto de variar la frecuencia de reforzamiento independiente después de establecer tasas substanciales de respuesta mediante un programa de reforzamiento dependiente. Encontró que la velocidad con la que las tasas disminuyeron bajo reforzamiento independiente fue mayor conforme se alargó el intervalo entre reforzadores. En un segundo estudio, Lachter, Cole y Schoenfeld (1971) efectuaron la manipulación complementaria, de variar la tasa de respuesta usando reforzamiento dependiente y posteriormente cambiar a un mismo programa de reforzamiento

independiente. Encontraron, en general, que mientras mayores eran las tasas iniciales mayor era el sostenimiento de la respuesta. En ambos estudios los autores concluyeron que la velocidad de caída de las tasas bajo reforzamiento independiente fue más lenta conforme los programas de reforzamiento dependiente e independiente favorecieron intervalos respuesta-reforzador cortos durante la fase de reforzamiento independiente.

Hay otros estudios que muestran que una historia experimental con reforzamiento dependiente pero demorado puede alterar el efecto decrementador del reforzamiento gratuito. Lang y Mankoff (ver Schoenfeld, Cole, Lang y Mankoff, 1973; Experimento 2) entrenaron palomas a picotear bajo reforzamiento demorado de 15 a 120 s y posteriormente cambiaron el programa de tal forma que el reforzamiento independiente ocurría con la misma frecuencia que durante el programa de reforzamiento demorado. Ante todos los valores de demora, las tasas de respuesta bajo reforzamiento independiente fueron indistinguibles de las obtenidas bajo reforzamiento demorado durante 55 sesiones. Los autores concluyeron que dado que el programa de demora impidió que el reforzador ocurriera inmediatamente después de la respuesta, la diferencia entre el patrón de conducta sostenido por el reforzamiento demorado y el independiente fue mínima y por lo tanto, el último no tuvo los efectos disruptivos que podrían causar la eventual disminución en la tasa de respuesta. En otro estudio, Gleeson (1987, Experimento 2), encontró que las tasas de respuesta durante 60 sesiones alternantes con una demora de 30 s y un programa análogo de reforzamiento independiente, fueron similares. La autora concluyó que tanto bajo las condiciones de reforzamiento demorado como independiente, las demoras cortas obtenidas, se asociaron con tasas más altas de respuesta.

Aunque la demostración de un efecto de historia en el cambio de reforzamiento dependiente a independiente de la respuesta es potencialmente importante para una teoría de la "ley del efecto", ha habido pocos estudios sobre este tema y la evidencia que han producido, ha sido mixta (vease, Evra, 1974 para un caso en contra). Los experimentos que siguen se originaron por la demostración de Lattal y Gleeson (1990) de la adquisición de la respuesta de picoteo en palomas y palanqueo en ratas bajo reforzamiento demorado no señalado. En los tres experimentos que se describen a continuación la respuesta se adquirió bajo diferentes valores de demora y una vez establecida, se evaluaron los efectos del reforzamiento independiente, tanto como un control del procedimiento de adquisición, como por el interés de examinar con más detalle el sostenimiento de la respuesta.

EXPERIMENTO 1

METODO

Sujetos

Cinco palomas hembras White Carneaux, mantenidas al 70 por ciento de su peso libre.

Aparatos

Se usó una cámara de condicionamiento operante de 32 cm de alto, 28 cm de ancho y 31 cm de largo. El panel de inteligencia tenía un solo operando, localizado al centro y a 19.5 cm del piso. En lugar de una tecla convencional, el operando consistía de una pieza de plástico transparente, de 1.5 cm de diámetro, que se obtuvo de cortar el fondo de un envase para soldadura. El tubo estaba pegado a la tecla de respuesta y sobresalía 8 mm de la superficie del panel. Una luz roja iluminaba el operando. El arreglo de la respuesta se operaba con una fuerza mínima de .15 N. También al centro del panel, a 8.5 cm del piso, había una apertura de 5 cm por 5 cm, a través de la cual se podía dispensar grano mezclado. Como reforzador se empleó el acceso al grano durante 8 s, con la apertura iluminada de blanco y la tecla apagada. Un ventilador permitía ventilación y atenuaba sonidos. Para controlar el experimento y registrar variables se empleó equipo electromecánico que estaba en un cuarto adyacente.

Procedimiento

Inmediatamente antes de este experimento, las palomas habían servido como sujetos en el Experimento 2 de Lattal y Gleeson (1990). Como parte de ese experimento, que las palomas habían comenzado sin historia experimental, se entrenó a cada paloma a comer del comedero con un criterio de acercarse al comedero en menos de 2 s en 25 presentaciones consecutivas, que ocurrieron conforme a un programa de tiempo variable (TV) 30 s. Después de la última presentación de la comida, el programa TV se cambió a un tandem intervalo variable (IV) 30 s reforzamiento diferencial de otras conductas (RDO) 10 s. Bajo este programa, después de un intervalo promedio de 30 s, la primera respuesta inició un intervalo de demora no señalado de 10 s. Cada respuesta durante el intervalo de demora pospuso la entrega de comida por 10 s, asegurando así que la demora entre el último picotazo y la entrega de la comida siempre fuera 10 s. La luz roja del operando permaneció encendida durante los componentes del IV y del RDO. En la primera condición de este experimento, las palomas simplemente continuaron en el tandem IV 30 s RDO 10 s.

Después de varias sesiones de exposición a este programa, la dependencia respuesta-reforzador se eliminó, convirtiendo el programa en un tandem TV t s RDO 10 s. El intervalo entre reforzadores promedio (t) se ajustó para que se aproximara al intervalo entre reforzadores promedio durante las últimas 10 sesiones de la condición del tandem IV 30 s RDO 10 s.

Después de la condición del programa tandem TV 30 s RDO 10 s, se reinstaló el programa tandem de demora no señalada. El número de sesiones en cada condición para cada sujeto se muestra en la Tabla 1. Las sesiones fueron de aproximadamente 60 min y ocurrieron siete días a la semana.

Tabla 1
Experimento 1: Número de sesiones en cada condición para cada sujeto

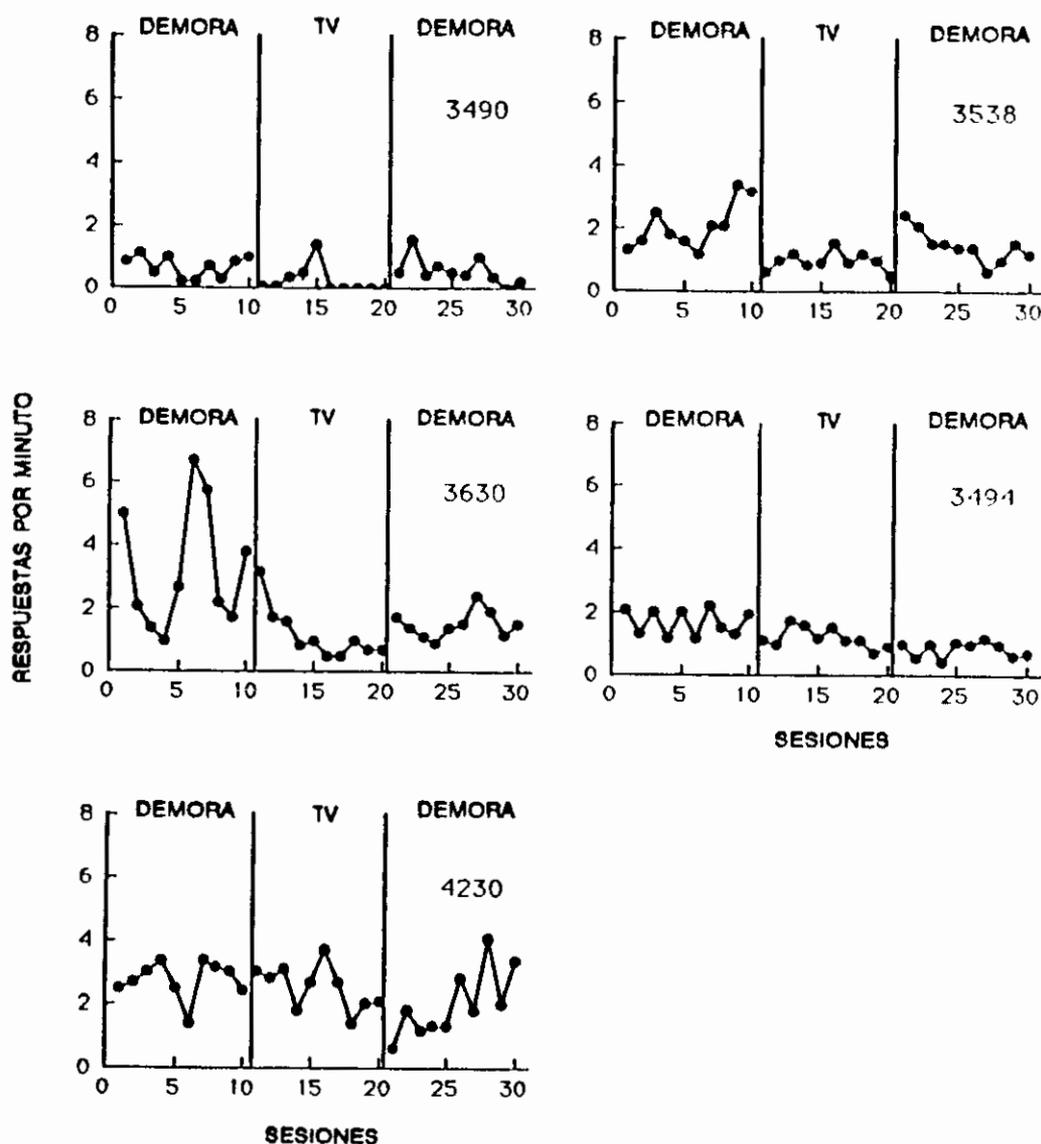
Condición	Sujeto				
	3490	3538	3630	3494	4230
Tandem IV 30s RDO 10s	35	36	30	31	29
Tandem TV t-sRDO 10s	17	16	10	25	13
Tandem IV 30sRDO 10s	17	25	25	11	12

RESULTADOS Y DISCUSION

La Figura 1 muestra las tasas de respuesta para cada sujeto durante las últimas diez sesiones de la primera condición de demora, durante las últimas diez sesiones de la condición de TV y durante las primeras diez sesiones de la segunda condición de demora. (*ver Fig. 1*)

Los efectos de eliminar la dependencia respuesta-reforzador fueron mixtos, dado que esta manipulación no redujo confiablemente las tasas de respuesta en cada sujeto. Dos de las palomas (3490 y 4230), no mostraron cambios sistemáticos en su tasa de respuesta durante la condición de TV, en comparación con sus tasas durante la condición de demora anterior o subsecuente. Para los otros tres sujetos, las tasas de respuesta promedio pueden ser ligeramente más bajas en la condición de TV, pero hay varios puntos que se traslapan con las de las condiciones de demora.

La Tabla 2 muestra el número promedio de reforzadores por minuto durante las sesiones indicadas en la Figura 1. A pesar de que la tasa de reforzamiento no siempre fue idéntica en las dos condiciones, los resultados sugieren que las tasas de reforzamiento no cambiaron sistemáticamente cuando se suspendió la dependencia respuesta-reforzador.



Leyenda Fig. 1 Tasas individuales de respuesta durante las condiciones de demora, de reforzamiento independiente de la respuesta y de reestablecimiento de la condición de demora en el Experimento 1.

Tabla 2
Experimento 1: Número de reforzadoras por minuto durante las sesiones indicadas en la figura 1.

	Sujeto				
	3409	3538	3630	3494	4230
Tandem IV 30sRDO 10s	0.55	0.73	0.68	0.7	0.71
Tandem TF t-sRDO 10s	0.68	0.63	0.68	0.82	1.18
Tandem IV 30sRDO 10s	0.16	0.77	0.65	0.49	0.66

Los resultados del Experimento 1 sugieren que eliminar la contingencia respuesta-reforzador no resulta necesariamente en la eliminación de la respuesta. Ni siquiera las disminuciones en la tasa que se observaron fueron notables, relativas a las de las condiciones de demora. Estos resultados concuerdan con los de Lang y Mankoff y Gleeson quienes no encontraron disminuciones en la tasa de la respuesta después de entrenar a sus palomas bajo reforzamiento demorado. Los presentes resultados contrastan con los del estudio de Sizemore y Lattal (1977), donde se encontraron disminuciones en la tasa de la respuesta después de substituir el programa de reforzamiento inmediato por uno independiente de la respuesta. Por lo tanto, es posible que una historia con reforzamiento demorado, en lugar de la más común con reforzamiento inmediato, se relacione consistentemente con el sostenimiento de la respuesta bajo reforzamiento independiente. Sin embargo, hay que notar que en el Experimento 1, el periodo de exposición al programa de TV no fue muy largo (*ver Tabla 1*) y que tal vez si se hubiera extendido la exposición al programa independiente, las tasas de respuesta hubieran disminuido uniformemente. Para evaluar esta posibilidad en el Experimento 2 se prolongó considerablemente el periodo de exposición al reforzamiento independiente de la respuesta. Se emplearon ratas como sujetos con el objeto de evaluar la generalidad de los datos del Experimento 1.

EXPERIMENTO 2

Sujetos

Seis ratas Wistar hembras, de nueve meses de edad y mantenidas al 80 por ciento de su peso libre. Las ratas se alojaron en jaulas individuales, con libre acceso al agua.

Aparatos

Se usó una cámara experimental standard (BRS/LVE Mod. 143-04) equipada con un dispensador de pellets (BRS/LVE Mod. PDH-020) y una palanca de

respuesta sensible a .10 N. La palanca se encontraba a 3.5 cm a la derecha de la apertura para la comida y a 3.5 cm del piso, era de 5 cm de ancho y sobresalía 1.5 cm hacia la cámara. Los reforzadores fueron pellets de comida, de 25 mg, fabricados a mano remoldeando comida molida para ratas (Nutricubos de Purina). La cámara se encontraba en un cubículo separado del laboratorio principal. Se usó una computadora/interfase de *Action Instruments* para controlar el experimento.

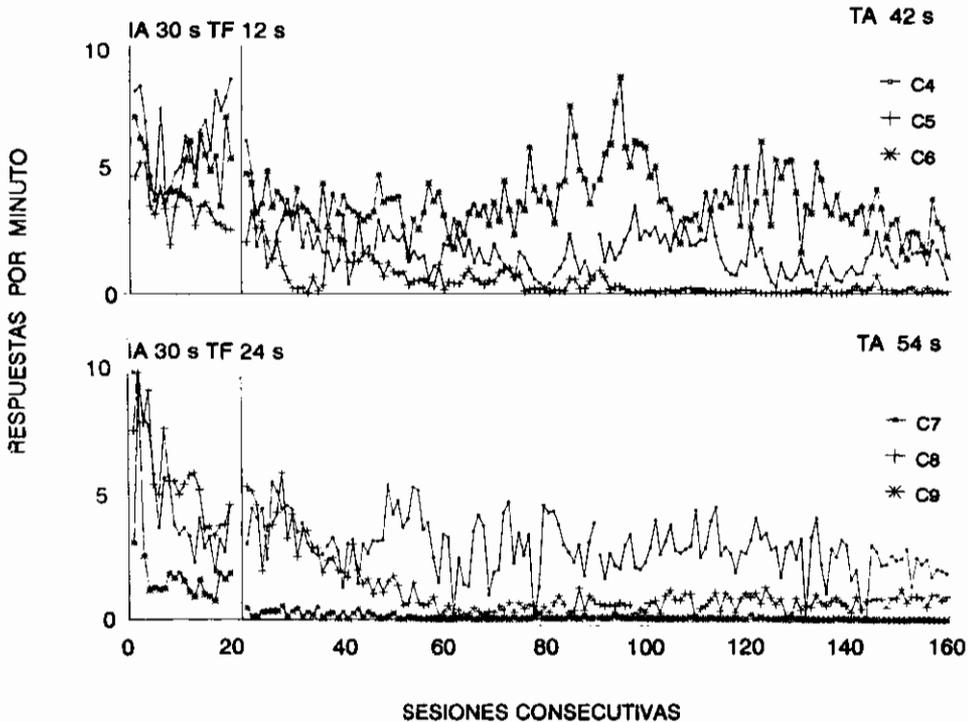
Procedimiento

Las ratas tenían una historia experimental consistente en una variedad de demoras de reforzamiento, incluyendo la adquisición de la respuesta de palanquear. Específicamente, fueron los sujetos de los grupos referidos como "adquisición de la respuesta con demoras de 12 s y 24 s" en el experimento de Bruner, Avila y Gallardo (en prensa). Originalmente, a todas las ratas se les entrenó a comer en una sesión donde se dispensaban pellets de comida gratuitamente y que concluyó cuando las ratas se aproximaban confiablemente a la charola y consumían 50 de estos pellets. A partir de la segunda sesión, se adquirió la respuesta de palanquear usando un programa tandem intervalo al azar (IA) 30 s tiempo fijo (TF). La duración del TF fue de 12 s para tres ratas y de 24 s para las otras tres ratas. El intervalo de demora (TF), no estaba señalado y las respuestas durante este componente del tandem no tenían efecto sobre la entrega del reforzador. A partir de la sesión 21, manteniendo constante el componente de IA 30 s, se exploraron diferentes valores de demora de reforzamiento (incluyendo reforzamiento inmediato) alterando el valor del componente TF. Después de aproximadamente 100 sesiones de probar diferentes demoras, se reestableció para cada rata el mismo valor de la demora que se empleó para la adquisición de la respuesta (12 s ó 24 s). Esta última fase del experimento duró 20 sesiones y precedió inmediatamente al presente estudio. Este consistió simplemente en substituir los programas tandem IA 30 s TF 12 s y 24 s por programas análogos donde el reforzador ocurría totalmente independiente de la respuesta. Para las tres ratas expuestas durante las últimas 20 sesiones al tandem IA 30 s TF 12 s, el nuevo programa fue uno de tiempo al azar (TA) 42 s. De la misma forma, para las otras tres ratas, el tandem IA 30 s TF 24 s se convirtió en TA 54 s. Se mantuvo a las seis ratas bajo esta última condición durante 140 sesiones de una hora cada una, conducidas siete días a la semana.

RESULTADOS Y DISCUSION

La Figura 2 muestra las tasas de respuesta individuales durante las últimas sesiones de reforzamiento demorado (véase las redeterminaciones del expe-

rimento de Bruner, Avila y Gallardo, en prensa) y de reforzamiento independiente de la respuesta.



Leyenda Fig.2 Tasas individuales de repuesta durante la condición de demora y de reforzamiento independiente de la respuesta del experimento 2. El papel de arriba muestra el grupo con el intervalo entre reforzadores de 42 s y el de abajo, cal del intervalo de 54 s.

La parte de la izquierda muestra que las tasas de respuesta disminuyeron durante las 20 sesiones bajo reforzamiento demorado. Este hallazgo era predecible porque como se indicó antes, la condición inmediata anterior (que no se muestra, ver procedimiento) consistió en reforzamiento inmediato, lo cual produjo tasas más o menos altas en todos los sujetos. Sin embargo, después de 10-20 sesiones bajo el procedimiento de demora las tasas se estabilizaron y sirvieron como referencia para evaluar el efecto de suspender la contingencia respuesta-reforzador durante las siguientes 140 sesiones.

Para las seis ratas del Experimento 2, el eliminar la dependencia respuesta-reforzador después de una historia con reforzamiento demorado,

consistió en una disminución en las tasas de palanqueo. Sin embargo, la disminución en las tasas no fue uniforme. De las tres ratas expuestas al TA 42 s, una rata (C6) apenas si disminuyó su respuesta durante las 140 sesiones. En otra rata (C4), la disminución fue más marcada pero siguió respondiendo con niveles substanciales durante todo el experimento. La tercera rata (C5) de este grupo respondió substancialmente hasta la sesión 70, y disminuyendo notablemente su respuesta de dicha sesión en adelante.

Las ratas expuestas al TA 54 s, respondieron globalmente menos que las otras ratas. También en este grupo hubo diferencias individuales. Una rata (C7) respondió durante todo el estudio. Otra rata (C8) respondió con tasas más bajas pero también consistentemente y la tercera rata (C9) dejó de responder después de aproximadamente 30 sesiones.

La Tabla 3 muestra la tasa de reforzamiento promedio en bloques de 10 sesiones, para cada rata en el Experimento 2.

Tabla 3
Experimento 2: Número promedio de reforzadores por minuto, en bloques de 10 sesiones, para cada sujeto

Sujetos						
C4	C5	C6	C7	C8	C9	
condición						
IA30sTF12s			IA30s TF 24s			
1.06	1.11	1.15	0.88	0.88	0.61	
1.09	1.04	1.21	0.82	0.77	0.41	
TA 42s			TA54s			
1.48	1.35	1.4	1.12	1.11	1.12	
1.35	1.38	1.41	1.17	1.11	1.18	
1.38	1.36	1.4	1.07	1.07	1.09	
1.42	1.5	1.33	1.09	1.07	1.07	
1.29	1.31	1.38	1.09	1.09	1.09	
1.46	1.38	1.41	1.14	1.06	1.11	
1.41	1.34	1.44	1.12	1.14	0.99	
1.39	1.46	1.31	1.13	1.11	1.1	
1.37	1.3	1.4	1.05	1.06	1.15	
1.41	1.4	1.42	1.09	1.16	1.07	
1.43	1.42	1.29	1.1	1.08	1.1	
1.35	1.42	1.46	1.12	1.14	1.03	
1.32	1.4	1.36	1.11	1.14	1.03	
1.4	1.44	1.41	1.0	1.03	1.07	

La tasa de reforzamiento durante el entrenamiento en demora fue más alta para las tres ratas expuestas al tandem IA 30 s TF 12 s que para las ratas expuestas al tandem IA 30 s TF 24 s. Cuando se substituyó el programa dependiente por su análogo independiente de la respuesta, la tasa de reforzamiento

aumentó ligeramente para el grupo antes expuesto a demoras de 12 s y considerablemente más para el grupo con demoras de 24 s.

En general, las tasas de respuesta durante la fase de reforzamiento dependiente fueron más altas para el grupo expuesto al tandem IA 30 s TF 12 s. El que las tasas de respuesta sean más altas ante demoras más cortas es un hallazgo común en la literatura sobre demora de reforzamiento (por ejemplo, Azzi, Fix, Keller y Rocha e Silva, 1964). Cuando se eliminó la dependencia respuesta-reforzador, las tasas de respuesta también tendieron a ser más altas en el grupo originalmente expuesto a demoras de 12 s y posteriormente sometido al TA 42 s. Este hallazgo concuerda con los estudios de Lachter (1971) y Lachter, Cole y Schoenfeld (1971), quienes mostraron que bajo reforzamiento independiente, las tasas de respuesta son más altas si la tasa de la respuesta condicionada inicialmente es alta y si el reforzamiento independiente ocurre frecuentemente. El grupo expuesto a los programas tandem IA 30 s TF 24 s y TA 54 s respondió con tasas más bajas durante ambas fases del estudio.

Aunque las seis ratas respondieron con tasas diferentes durante las 140 sesiones de reforzamiento independiente, por lo menos cuatro de estas ratas respondieron durante todo el experimento. Además, las tasas de respuesta fueron claramente mayores que las que se observan comunmente durante nivel operante (por ejemplo, Schoenfeld, Antonitis y Bersh, 1950). Estos resultados sugieren que los efectos de una historia inmediata con reforzamiento demorado no son uniformes para todos los sujetos, como en el Experimento 1. Sin embargo, en los casos en que se sostuvo la respuesta, 140 sesiones no fueron suficientes para producir una disminución grande en la tasa. En este sentido, los presentes datos concuerdan con los de Neuringer (1970), al mostrar que el responder bajo reforzamiento independiente puede perseverar por periodos muy largos. Los resultados del Experimento 2 también muestran que el sostenimiento de la respuesta bajo reforzamiento independiente después de una historia con reforzamiento demorado, es general entre palomas y ratas.

Los datos obtenidos en este experimento son consistentes con los del Experimento 1 y sugieren que una historia experimental inmediata con reforzamiento demorado se relaciona con el sostenimiento de la respuesta bajo reforzamiento independiente. Hay que notar, sin embargo, que en este experimento, los sujetos habían sido expuestos a una diversidad de demoras de reforzamiento y además, por un periodo considerable antes del cambio a reforzamiento independiente. En el Experimento 3 se restringió el periodo de exposición de una misma demora en diferentes grupos de sujetos, con el objeto de determinar con mayor precisión si la duración de la demora en la fase de reforzamiento dependiente determina la tasa de la respuesta bajo reforzamiento independiente.

EXPERIMENTO 3

METODO

Sujetos

Se emplearon 12 ratas Wistar hembras de ocho meses de edad, sin historia experimental y mantenidas bajo las mismas circunstancias que en el Experimento 2.

Aparatos

Se empleó una cámara estándar para ratas (BRS/FORINGER) que medía 30 cm de largo, 24 cm de ancho y 24 cm de alto. La cámara estaba equipada con una charola para comida en el centro del panel y una palanca (sensible a aproximadamente .15 N.), colocada a 5 cm a la derecha de la charola. La palanca se encontraba a 3.5 cm del piso, medía 3.5 cm de ancho y sobresalía 2.4 cm hacia el interior de la cámara. Se usó un mecanismo dispensador de comida (BRS/LVE) Mod. PDH-020) para entregar pellets de .25 mg (ver Experimento 1). La cámara se encontraba en el interior de un cubículo sonoa-mortiguado junto al equipo de control (BRS/LVE estado sólido).

Procedimiento

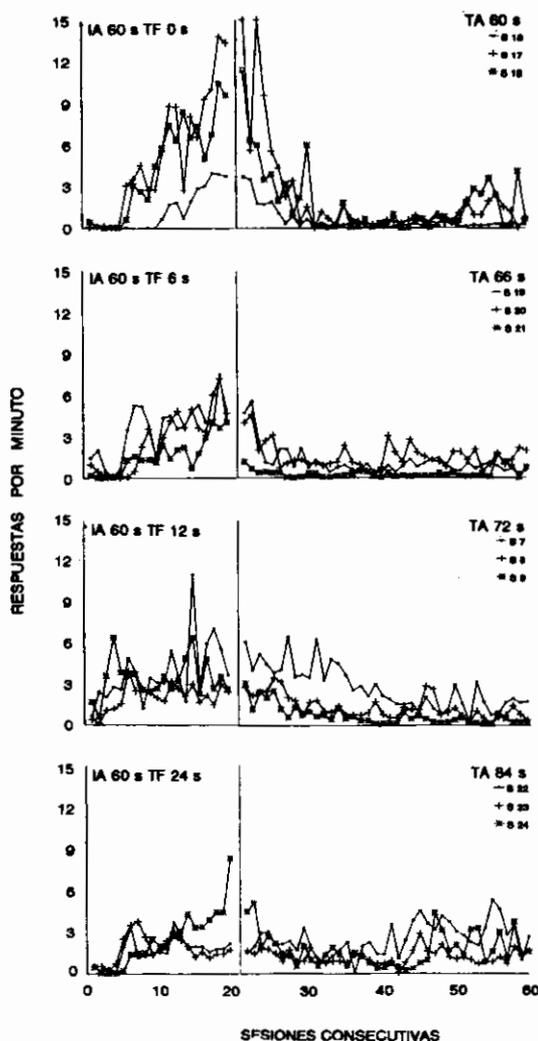
A todas las ratas se les dió una primera sesión de entrenamiento al comedero, hasta que consumieron confiablemente 50 pellets dispensados sin referencia a su conducta. A partir de la segunda sesión, la entrega de la comida fue dependiente a presionar la palanca, conforme a un programa tandem IA 60 s TF t. Para cada grupo de tres ratas, el valor de t fue de 0 s (reforzamiento inmediato), 6 s, 12 s y 24 s. El programa intermitente de reforzamiento demorado estuvo en efecto durante 20 sesiones diarias en las que se entregaron 30 reforzadores. Comenzando con la sesión 21 y durante las siguientes 40 sesiones, el reforzamiento ocurrió independiente de la respuesta para todas las ratas conforme a un programa de TA, con un intervalo entre reforzadores semejante al usado durante el entrenamiento en demora. Así, los tandem IA 60 con un segundo componente de 0 s, 6 s, 12 s y 24 s se convirtieron en TA's de 60 s, 66 s, 72 s y 84 s, respectivamente.

RESULTADOS Y DISCUSION

La Figura 3 muestra las tasas de respuesta individuales durante la adquisición de la respuesta (primeras 20 sesiones) y cuando se substituyen los tandem IA 60 TF t por los respectivos programas TA's (de la sesión 21 a la 60). Con respecto a la adquisición de la respuesta, dos de las tres ratas (S17 y

S18) expuestas a reforzamiento inmediato respondieron con tasas más altas que las ratas expuestas a reforzamiento demorado. La tercera rata (S 16) en este grupo respondió con tasas más bajas que las otras dos. Aunque hubo diferencias individuales, las seis ratas expuestas a demoras de 6 s y 12 s, respondieron con tasas similares entre si, pero globalmente más altas que las ratas del grupo de 24 s. Dos de las tres ratas (S22 y S23) expuestas a demoras de 24 s respondieron con las tasas más bajas que cualquier otro grupo. La tercera rata (S24) de este grupo respondió con niveles comparables a las ratas de 6 s y 12 s.

Figura 3



Leyenda Fig. 3 Tasas absolutas de respuesta para cada sujeto en los grupos con demora de 0, 6, 12 y 24 s y su posterior cambio a reforzamiento independiente en el Experimento 3.

Cuando a partir de la sesión 21 los reforzadores comenzaron a dispensarse sin referencia a la conducta de las ratas, las tasas de todos los sujetos disminuyeron en relación a la fase anterior. Sin embargo, tomadas en su globalidad, las funciones temporales indican que la duración de la demora en la condición precedente moduló el efecto decrementador del reforzamiento independiente. A excepción de un ligero aumento en la tasa hacia el final de las 40 sesiones bajo reforzamiento independiente, las tres ratas anteriormente expuestas a reforzamiento inmediato respondieron con las tasas más bajas de los cuatro grupos. Las ratas expuestas a demoras de 6 s y 12 s, respondieron más que el grupo de reforzamiento inmediato. Las ratas procedentes de la condición de demora de 24 s comenzaron respondiendo relativamente poco bajo reforzamiento independiente, pero conforme transcurrieron las sesiones, las tasas de respuesta aumentaron gradualmente en las tres ratas y hacia el final del experimento, fueron más altas que las de los otros grupos.

La Tabla 4 muestra la tasa de reforzamiento promedio en bloques de 10 sesiones para cada sujeto.

Tabla 4
Experimento 3: Número promedio de reforzadores por minuto,
en bloques de 10 sesiones, para cada sujeto.

Sujeto											
S16	S17	S18	S19	S20	S21	S7	S8	S9	S22	S23	S24
Condición											
IA 60s TF0s			IA 60s TF 6s			IA 60s TF 12s			IA 60s TF 24s		
0.5	0.63	0.58	0.58	0.5	0.47	0.73	0.82	0.79	0.38	0.45	0.4
0.76	0.9	0.88	0.78	0.8	0.58	0.84	0.96	1.0	0.42	0.43	0.47
TA-60s			TA-66s			TA-72			TA-84		
1.15	1.23	1.17	1.14	1.03	1.09	0.86	0.85	1.09	0.75	0.8	0.82
1.35	1.34	1.5	1.19	1.29	1.17	0.88	0.96	1.18	0.91	0.89	0.88
1.16	1.22	1.24	1.19	1.04	1.16	0.84	0.75	1.0	0.7	0.75	0.76
1.23	1.24	1.24	1.19	1.04	1.16	0.84	0.75	1.0	0.7	0.75	0.76

Como en el experimento anterior, la tasa de reforzamiento varió sistemáticamente con el valor de la demora durante la fase de adquisición, siendo por lo general más alta ante demoras más cortas. Como sería de esperarse, la tasa de reforzamiento también varió bajo los diferentes programas de reforzamiento independiente de la respuesta. En todos los casos, la densidad de reforzamiento fue más alta conforme se acortó el valor de los diferentes TA's.

Durante la fase de adquisición con demora de reforzamiento las tasas de respuesta fueron más altas ante demoras más cortas. Aunque este es un hallazgo común en estudios que han variado la demora de reforzamiento

durante el mantenimiento de la respuesta, en el caso de la adquisición, los hallazgos han sido contradictorios (por ejemplo, Wilkenfield, Nickel, Blakely y Poling, 1992; Dickinson, Watt y Griffiths, 1992). Sin embargo, Bruner, Avila y Gallardo (en prensa) encontraron que si se utilizan programas intermitentes de reforzamiento demorado, se obtienen "gradientes de demora" durante la fase de adquisición. Por lo tanto, el efecto encontrado aquí durante la adquisición con demora es ya conocido para los autores.

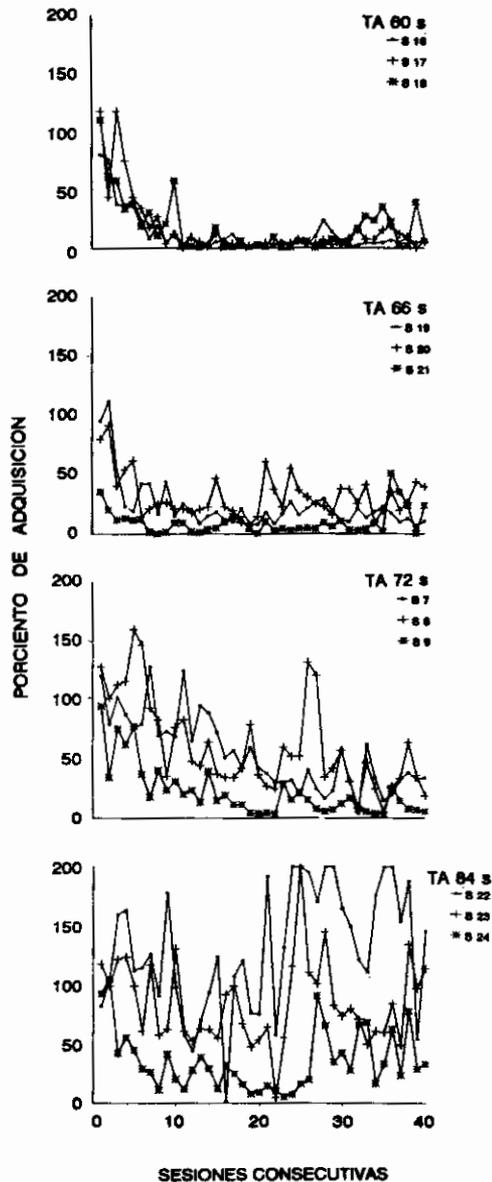
El efecto de cambiar a un programa independiente de la respuesta después de una historia de entrenamiento con demoras de diferente duración es más claro en la Figura 4. La tasa de respuesta bajo reforzamiento independiente se expresa como un porcentaje de la tasa promedio de cada rata durante los últimos cinco días de la fase de adquisición. El sostenimiento de la respuesta fue peor para el grupo con una historia de reforzamiento inmediato, mejor para el grupo entrenado antes con demora de 6 s y aún mejor para el grupo proveniente de demoras de 12 s. Para el grupo entrenado en demoras de 24 s, la respuesta no sólo se mantuvo a niveles comparables a los de la condición de demora, sino que en ocasiones, fue más alto. Es decir, el sostenimiento de la respuesta bajo reforzamiento independiente fue progresivamente mejor conforme se alargó la demora en la fase de entrenamiento anterior. Hasta donde saben los autores, este efecto gradual no había sido reportado antes en la literatura.

DISCUSION GENERAL

Los efectos del entrenamiento en demora de la fase de reforzamiento dependiente de la respuesta se discutieron en los experimentos individuales y dado que el interés principal de este grupo de estudios fue el posterior sostenimiento de la respuesta bajo reforzamiento independiente, la discusión general se restringirá a este último tema.

En el Experimento 1 se encontró que el cambiar el programa de reforzamiento demorado a uno independiente de la respuesta resultó en el sostenimiento de la misma tasa en algunas palomas o disminuciones pequeñas, en algunas otras. Por lo tanto, el efecto de una disminución en la tasa de respuesta bajo reforzamiento independiente (por ejemplo, Herrnstein, 1966) es frecuente, pero no universal. Además, los datos sugieren que una historia con reforzamiento demorado en lugar de la más común con reforzamiento inmediato, puede ser responsable de un mejor sostenimiento de la respuesta bajo reforzamiento independiente. En el Experimento 2 se encontró que en cuatro de seis ratas, con una historia de reforzamiento demorado, la respuesta se mantuvo bajo reforzamiento independiente, durante 140 sesiones. Si bien las tasas fueron ligeramente menores a las producidas por reforzamiento

Fig. 4



Leyenda Fig. 4 Las Tasas de respuesta durante 40 sesiones bajo reforzamiento independiente del experimento 3 como un porcentaje del promedio de respuesta de cada sujeto durante los últimos cinco días de entrenamiento con diferentes demoras.

to dependiente pero demorado, este resultado muestra que el sostenimiento bajo reforzamiento independiente no es un fenómeno transitorio y que además, es general entre palomas y ratas. Los resultados del Experimento 3 mostraron que tanto las disminuciones absolutas en las tasas de respuesta bajo reforzamiento independiente, como las disminuciones relativas a la línea base anterior, dependen de la duración de la demora en la fase precedente de condicionamiento. Estos datos muestran que una historia con reforzamiento inmediato es menos conducente al sostenimiento de la respuesta bajo reforzamiento independiente que una historia con reforzamiento demorado. Además los resultados muestran que los efectos de una historia con demoras de reforzamiento son graduales. Tomados en su globalidad, los resultados de los tres experimentos concuerdan con los de Lang y Mankoff (ver Schoenfeld, Cole, Lang y Mankoff, 1973; Experimento 2) y Gleeson (1987), mostrando que una historia de entrenamiento con reforzamiento demorado se relaciona con el sostenimiento de una respuesta bajo condiciones de reforzamiento independiente.

La presente investigación no se propuso aclarar el proceso responsable del efecto, sino solamente documentar su confiabilidad y explorar algunas de las variables involucradas. Sin embargo, los resultados parecen tener alguna relevancia a este problema. Aparentemente, hay dos posibles explicaciones del sostenimiento de una respuesta condicionada bajo reforzamiento independiente. Una, es la más común, e involucra el reforzamiento "supersticioso" de la respuesta dominante en la situación, debido a sus conjunciones casuales con el reforzador gratuito (Skinner, 1948). Lachter (1971) y Lachter, Cole y Schoenfeld (1971) explicaron en estos términos el mejor sostenimiento de la respuesta en función de aumentar su tasa de ocurrencia y/o la frecuencia de reforzamiento independiente. Gleeson (1987), también concluyó que las demoras obtenidas y no las programadas, fueron responsables de las tasas de respuesta altas observadas tanto bajo reforzamiento demorado como reforzamiento independiente.

Aunque la proximidad temporal entre la respuesta y el reforzador es un mecanismo viable para explicar el sostenimiento de la respuesta bajo reforzamiento independiente, los datos del presente estudio no pueden explicarse fácilmente en estos términos. A diferencia de los estudios de Lachter y de Lachter *et al.*, en el presente estudio no sólo no se intentó aumentar la tasa de la respuesta en la fase de reforzamiento dependiente ni tampoco aumentar la frecuencia de reforzamiento en la fase de reforzamiento independiente para favorecer conjunciones respuesta-reforzador, sino que al generar tasas bajas de respuesta mediante reforzamiento demorado, tales coincidencias deben de haberse hecho improbables.

Por contraste a una explicación "supersticiosa", los datos aquí presentados son más congruentes con la explicación de Lang y Mankoff, en términos del patrón de respuesta que se estableció bajo demora y que posteriormente perduró bajo reforzamiento independiente. En el Experimento 1 se empleó una contingencia de RDO para programar la demora y por lo tanto se deben haber moldeado patrones de $R \rightarrow \bar{R}$ que no podían terminar con una conjunción respuesta-reforzador (Zeiler, 1976; 1977). Aunque es posible que posteriormente, bajo reforzamiento gratuito ocurrieran tales conjunciones, no existen razones para suponer que así fue. En los Experimentos 2 y 3, la demora se programó usando TF's, lo cual permitía conjunciones casuales entre la respuesta y el reforzador. Sin embargo, tampoco existen razones para suponer que durante el entrenamiento en demora los patrones de respuesta hayan sido diferentes a los obtenidos bajo RDO. De hecho los resultados de Pierce, Hanford y Zimmerman (1972) sugieren que las demoras programadas conforme RDO's y TF's, producen efectos semejantes. El posterior cambio a reforzamiento independiente *per se* tampoco tuvo necesariamente que cambiar dichos patrones. Por lo tanto, la alternativa más plausible para explicar el sostenimiento de la respuesta generada por reforzamiento demorado, es que este procedimiento generó patrones de respuesta con una frecuencia máxima relativamente alejada del reforzador subsecuente. Posteriormente, al cambiar a reforzamiento independiente, esta distribución debió haber continuado debido al papel del reforzador como un estímulo discriminativo (Reid, 1957), de tal forma que al no ocurrir conjunciones respuesta-reforzador, se igualaron las condiciones de demora y de reforzamiento independiente. Así, las diferencias entre las condiciones de demora y de reforzamiento independiente fueron mínimas en comparación con el reforzamiento inmediato (Experimento 3), que resultó en una disminución mayor de la respuesta bajo reforzamiento independiente.

REFERENCIAS

- Azzi, R., Fix, D. S. R., Keller, F. S. y Rocha e Silva, M. I. (1964). Exteroceptive control of response under delayed reinforcement. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 7, 152-162.
- Baum, W. (1973). The correlation-based law of effect. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 20, 137-153.
- Bruner, C. A., Avila, S. R. y Gallardo, L. M. (en prensa). La adquisición del palanqueo en ratas bajo un programa intermitente de reforzamiento demorado. *Revista Mexicana de Análisis de la Conducta*.

- Evra, G. (1974). *An investigation of some influences of stimulus control and reinforcer contingency on behavior*. University Microfilms 75-1173. Ann Arbor Michigan.
- Dickinson, A., Watt, A. y Griffiths, W. J. H. (1992). Free-operant acquisition with delayed reinforcement. *The Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 3, 241-258.
- Gleeson, S. (1987). *Degraded response-reinforcer relations: effects of dependency and temporal contiguity*. Disertación Doctoral. West Virginia University.
- Herrnstein, R. J. (1966). Superstition: A Corollary of the Principle of Operant conditioning. En W. K. (ed.) *Operant Behavior: Areas of Research and Application*. New York: Appleton-Century-Crofts.
- Herrnstein, R. J. (1970). On the law of effect. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 13, 243-266.
- Lachter, G. D. (1971). Some temporal parameters of non-contingent reinforcement. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 16, 207-217.
- Lachter, G. D., Cole, B. K. y Schoenfeld, W. N. (1971). Response rate under varying frequency of non-contingent reinforcement. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 15, 233-236.
- Lattal, K. A. y Gleeson, S. (1990). Response acquisition with delayed reinforcement. *Journal of Experimental Psychology: Animal Behavior Processes*, 16, 27-39.
- Neuringer, A. J. (1970). Superstitious key pecking after three peck-produced reinforcements. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 13, 127-134.
- Pierce, C. H., Hanford, P. V. y Zimmerman, J. (1972). Effects of different delay of reinforcement procedures on variable-interval responding. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 18, 141-146.
- Reid, R. L. (1957). The role of the reinforcer as a stimulus. *British Journal of Psychology*, 49, 292-309.
- Schoenfeld, W. N., Antonitis, J. J. y Bersh, R. J. (1950). Unconditioned response rate of the white rat in a bar-pressing apparatus. *Journal of Comparative and Physiological Psychology*, 43, 41-48.
- Schoenfeld, W. N., Cole, B. K., Lang, J. y Mankoff, R. (1973). "Contingency" in Behavior Theory. En F. J. McGuigan and D. B. Lumsden (eds.). *Contemporary Approaches to Conditioning and Learning*. New York: Wiley and Sons.
- Sizemore, O. J. y Lattal, K. A. (1977). Dependency, Temporal Contiguity and response-independent reinforcement. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 27, 119-125.

- Skinner, B. F. (1938). *The behavior of organisms*. New York: Appleton-Century-Crofts.
- Skinner, B. F. (1948). "Superstition" in the pigeon. *Journal of Experimental Psychology*, 38, 168-172.
- Wilkenfield, J., Nickel, M., Blakely, E. y Poling, A. (1992). Acquisition of lever-pressing responding in rats with delayed reinforcement: A comparison of three procedures. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 58, 431-443.
- Zeiler, M. D. (1968). Fixed and variable schedules of response-independent reinforcement. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 11, 405-414.
- Zeiler, M. D. (1976). Positive reinforcement and the elimination of reinforced behavior. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 26, 37-44.
- Zeiler, M. D. (1977). Elimination of reinforced behavior: intermittent schedules of not-responding. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 27, 23-32.

RESUMEN

Se adquirió la respuesta de picotear en palomas y de palanquear en ratas usando reforzamiento demorado y posteriormente, se eliminó la dependencia respuesta- reforzador, convirtiendo los programas de reforzamiento demorado en independientes de la respuesta. En el Experimento 1 se encontró que cambiar a reforzamiento independiente, después de adquirir la respuesta de picoteo en palomas mediante reforzamiento demorado, no resultó en disminuciones uniformes en la tasa de respuesta en todos los sujetos. En el Experimento 2 se encontró que el palanqueo en ratas adquirido con reforzamiento demorado, perseveró bajo reforzamiento independiente en la mayoría de los sujetos por 140 sesiones. En el Experimento 3 se mostró que el efecto decrementador del reforzamiento independiente es mayor si la respuesta se adquiere mediante reforzamiento inmediato que cuando se adquiere con reforzamiento demorado. También se encontró que demoras más largas durante la adquisición se relacionan con un mejor mantenimiento bajo reforzamiento independiente.

ABSTRACT

Keypecking by pigeons and lever pressing by rats were acquired using delayed reinforcement. Immediately afterwards, the response-reinforcer de-

pendency was eliminated, converting the schedules of delayed reinforcement. In Experiment 1, shifting from delayed to response-independent reinforcement did not produce uniform decreases in the rate of pecking for all pigeons. In Experiment 2, lever pressing by rats acquired using delayed reinforcement was sustained by response-independent reinforcement for most subjects during 140 sessions. In Experiment 3 the decremental effects of response-independent reinforcement over the rate of lever pressing by rats were found to depend on the delay used during acquisition. Maintenance of responding was worse after a history of immediate reinforcement and progressively better as the delay used during acquisition was lengthened.

Key words: Response Acquisition, Delay of Reinforcement, Response-Independent Reinforcement, Pigeons, Rats.