



Acta Comportamental: Revista Latina de Análisis
de Comportamiento
ISSN: 0188-8145
eribes@uv.mx
Universidad Veracruzana
México

Efectos del intervalo entre ensayos y del reforzamiento demorado en discriminación condicional

Mateos Morfín, L. Rebeca; Flores, Carlos

Efectos del intervalo entre ensayos y del reforzamiento demorado en discriminación condicional

Acta Comportamental: Revista Latina de Análisis de Comportamiento, vol. 26, núm. 3, 2018

Universidad Veracruzana, México

Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=274556550003>

Efectos del intervalo entre ensayos y del reforzamiento demorado en discriminación condicional

Effects of intertrial interval and delayed reinforcement on conditional discrimination

L. Rebeca Mateos Morfín

Universidad de Guadalajara-CEIC, México

rebeca.mateos@suv.udg.mx

Redalyc: [https://www.redalyc.org/articulo.oa?](https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=274556550003)

id=274556550003

Carlos Flores

Universidad de Guadalajara-CEIC, México

carlos.faguirre@academicos.udg.mx

Recepción: 03 Abril 2018

Aprobación: 01 Junio 2018

RESUMEN:

El propósito de este estudio fue determinar los efectos de señalar o no demoras de reforzamiento de 2 ó 6 s en combinación con intervalos entre ensayos (IEE) de 15 o 45 s sobre el porcentaje de respuestas correctas en una tarea de discriminación condicional. Se formaron 4 grupos de ratas. Para los cuatro grupos se señaló la demora durante la fase de adquisición de la discriminación. En una segunda fase se eliminó la señal, mientras que en una fase de redeterminación se volvió a presentar la señal. Se encontró un mayor porcentaje de respuestas correctas cuando la demora de reforzamiento fue de 2 s y cuando el IEE fue de 45 s. La eliminación de la señal resultó en un decremento de la precisión en todos los grupos, siendo menor en aquellos con un IEE de 45 s. Los resultados se contrastan con los hallazgos reportados en el área.

PALABRAS CLAVE: discriminación condicional, demora de reforzamiento señalada, intervalo entre ensayos, porcentaje de respuestas correctas, ratas.

ABSTRACT:

The purpose of this study was to determine the effects of signaling or not signaling the delays of reinforcing of 2 or 6 s in combination with intertrial intervals (ITI) of 15 or 45 s on the percentage of correct responses in a conditional discrimination task. Four groups of rats were formed. For the four groups, the delay was signaled during the acquisition phase. In a second phase the signal was eliminated, while in a redetermination the signal was presented again. A higher percentage of correct responses was found when the reinforcement delay was 2 s and when the ITI was 45 s. The elimination of the signal resulted in a decrease of the accuracy in all the groups, being lower in those with an ITI of 45 s. The results are contrasted with the findings reported in the area.

KEYWORDS: conditional discrimination, signaled delays of reinforcement, percentage of correct responses, intertrial interval, rats.

A diferencia de un procedimiento de discriminación simple en el que el reforzamiento de las respuestas depende de las propiedades de un estímulo discriminativo, en un procedimiento de discriminación condicional las propiedades discriminativas de los estímulos (i.e., estímulos de comparación; ECO) dependen de otro estímulo (i.e., estímulo muestra; EM; Carter & Werner, 1978; Cumming & Berryman, 1961, 1965; Mackay, 1991).

Una variante de este procedimiento consiste en separar temporalmente el final del EM y el inicio de los ECO. Esta separación se conoce como intervalo de “retención” o intervalo EM-ECO y se ha reportado que alargar dicho intervalo resulta en una disminución en el porcentaje de respuestas correctas (Blough, 1959; Roberts & Grant, 1976; Wixted, 1989).

Otra variable que se ha estudiado utilizando procedimientos de discriminación condicional es la demora de reforzamiento. Se ha reportado que el porcentaje de respuestas correctas es una función inversa de alargar

la demora (D'Amato & Cox 1976; Davison & Nevin, 1999; McCarthy & Davison, 1986; 1991; Sargisson & White, 2003).

Otros estudios en los que se han evaluado los efectos de demoras de reforzamiento señaladas y no señaladas (Lattal, 1987, 2010; Richards, 1981; Ruiz, Bruner, & Balderrama, 2007; Shahan & Lattal, 2005) han utilizado procedimientos de discriminación condicional. Recientemente, Case, Laude y Zentall (2015, Experimento 1) estudiaron los efectos de demoras de reforzamiento señaladas y no señaladas sobre el porcentaje de respuestas correctas en un procedimiento de discriminación condicional. Inicialmente se entrenó a dos grupos de ratas en una condición con reforzamiento inmediato hasta que alcanzaron el 90% de respuestas correctas y posteriormente se introdujeron demoras de reforzamiento de 2, 4, 6 y 8 s. Para un grupo de sujetos se presentó una luz durante el intervalo de demora, mientras que para otro grupo no se presentó la luz. Los autores reportaron que el porcentaje de respuestas correctas se mantuvo por encima del 90% en ambos grupos ante las diferentes duraciones de demora. Case et al. investigaron si la ausencia de efectos entre la condición de demora señalada y no señalada y el no haber encontrado cambios en el porcentaje de respuestas correctas por la duración de la demora pudiera deberse a que la variación de la demora se realizó después de que los sujetos alcanzaron el 90% de respuestas correctas. En su Experimento 2 evaluaron los efectos de demoras señaladas y no señaladas sobre el porcentaje de respuestas correctas bajo condiciones de adquisición. Durante el entrenamiento se podían presentar en la misma sesión diferentes demoras de 0, 1, 2 y 4 s, siendo señaladas para un grupo y no señaladas para otro. Los autores encontraron que al final del entrenamiento el porcentaje de respuestas correctas fue de 95 % para los sujetos con demora no señalada, mientras que para los sujetos con demora señalada fue de 75%.

En varios trabajos se ha reportado que los efectos de una variable temporal, por ejemplo la demora de reforzamiento, pueden modularse por otra variable temporal (e.g., la frecuencia de reforzamiento o por el intervalo entre ensayos; Flores & Mateos, 2009; Ruiz et al., 2007; Schaal, Schuh, & Branch, 1992; Shahan & Lattal, 2005).

A este efecto modulador se le conoce como efecto de tiempo relativo y ha sido reportado consistentemente empleando tanto procedimientos respondientes (Balsam, 1984; Gibbon & Balsam, 1981) como procedimientos operantes (Maki, Moe, & Bierly, 1977; Roberts & Kraemer, 1982; Wilkie, 1984). Con el propósito de evaluar el efecto modulador entre variables temporales, Williams (1998; Experimento 2) determinó los efectos de la demora de reforzamiento y del intervalo entre ensayos (IEE) sobre el porcentaje de respuestas correctas en una tarea de discriminación condicional. Para dos grupos de ratas el IEE fue de 15 s mientras que para otros dos grupos fue de 45 s. Un grupo con IEE 15 s y otro con el IEE de 45 s fueron entrenados con una demora de reforzamiento de 2 s; mientras que en los dos grupos restantes la demora fue de 6 s. Encontró que los sujetos de los grupos entrenados con la demora de 6 s tuvieron un menor porcentaje de respuestas correctas los que sujetos con demora de 2 s, independientemente de la duración del IEE.

El que Williams (1998) no haya observado diferencias en el porcentaje de respuestas correctas ante las diferentes demoras de reforzamiento en combinación con la duración del IEE puede deberse a que no se señalaron las demoras de reforzamiento, a diferencia del estudio de Case et al. (2015) en el que tuvieron un grupo con demoras señaladas y otro con demoras no señaladas.

El presente estudio se diseñó con el propósito de evaluar los efectos de demoras de reforzamiento señaladas y no señaladas y de la duración del IEE sobre el porcentaje de respuestas correctas en una tarea de discriminación condicional. El estudio consiste en una réplica sistemática del trabajo de Williams (1998) pero, a diferencia del trabajo de Case et al. (2015) en el que tuvieron grupos independientes con demoras señaladas y no señaladas, en el presente estudio la manipulación se realizó entre fases con el propósito de ganar generalidad en el resultado de los efectos de la demora y su modulación por la duración del IEE. Un estudio de esta naturaleza contribuiría a identificar si la ausencia de efectos reportados por Williams (1998) pudieran deberse a la condición de demora no señalada y a reconocer la modulación de los efectos de la demora de reforzamiento por la duración del intervalo entre ensayos y con ello observar el efecto de tiempo relativo.

MÉTODO

Sujetos

Se utilizaron 16 ratas Wistar macho experimentalmente ingenuas y de cinco meses de edad al inicio del experimento. Los sujetos fueron privados de agua durante 23.5 h, con media hora de acceso después de cada sesión experimental. Se alojó a las ratas en cajas individuales de policarbonato con piso de viruta, con alimento irrestricto y mantenidas en un ciclo de luz/obscuridad de 12 horas. El mantenimiento de los sujetos se llevó a cabo siguiendo los lineamientos establecidos en la NOM-062-ZOO-1999.

Aparatos

Se usaron cuatro cámaras experimentales (Med Associates Inc. ENV-008) equipadas con un dispensador de agua (Med Associates Inc. ENV-202RM) que proporcionaba una gota de 0.2 cc y dos palancas retráctiles (Med Associates Inc. ENV-112CM) colocadas cada una a 9 cm del bebedero. Las palancas requerían una fuerza de 0.15 N para ser activadas. En la pared opuesta al bebedero y a las palancas se colocó un foco (28 v) que sirvió como iluminación general de la cámara experimental. A 12 cm del foco de iluminación general se colocó una bocina conectada a un generador de ruido blanco (Med Associates Inc. ENV-225SM) que produjo un sonido de 80 dB y 2000 Hz. A 6 cm arriba del bebedero se colocó un foco que se podía iluminar con una luz blanca.

Cada cámara experimental se colocó dentro de un cubículo de aislamiento acústico (Med Associates Inc. ENV-022MD) equipado con un ventilador que sirvió para circular el aire dentro de la cámara. La programación y registro de los eventos se realizó por medio de una computadora conectada a una interfaz (Med Associates Inc. SG-6080D) y el software MED-PC IV.

Procedimiento

Después de dos sesiones de habituación a las cámaras experimentales de 30 minutos cada una, se expuso a las ratas a un programa de tiempo fijo (TF) 60 s durante tres sesiones de 60 min. Durante estas sesiones, con una probabilidad de 0.5 se podía introducir en la cámara experimental una de las dos palancas y se mantenía extendida durante 20 s. Cada presión a la palanca activó el dispensador de agua conforme un programa de razón fija (RF) 1. Cuando se completaban los 20 s se retiraba la palanca y daba inicio un intervalo entre ensayos de 60 s. Cada sesión estuvo conformada por 50 ensayos con la palanca izquierda y 50 ensayos con la palanca derecha.

Concluido el establecimiento y mantenimiento de la respuesta se inició con la formación de una discriminación. Se conformaron cuatro grupos de cuatro sujetos cada uno con una duración del IEE de 15 o 45 s. El IEE se combinó con una demora de reforzamiento de 2 o 6 s. Con base en una probabilidad de 0.5, cada ensayo iniciaba con 5 s de presentación de un tono continuo o un tono intermitente (.5 s encendido / .5 s apagado). Inmediatamente después del tono continuo o del tono intermitente se extendían ambas palancas. Si los sujetos habían presionado la palanca derecha después del tono fijo o si habían presionado la palanca izquierda después del tono intermitente recibían una gota de agua después de 2 o 6 s. Durante la demora se encendió el foco que se encontraba situado arriba del bebedero. Se consideraron como respuestas incorrectas si los sujetos presionaban a la palanca derecha después del tono intermitente o a la palanca izquierda después del tono fijo. Las palancas se retraían después de cualquier respuesta o bien después de 10 s si no ocurría ninguna respuesta y daba inicio un IEE de 15 o 45 s. Se mantuvieron estas condiciones durante 12 sesiones. En las siguientes cuatro sesiones no se señaló la demora. En las siguientes cuatro sesiones nuevamente la demora estuvo señalada.

RESULTADOS

En la Tabla 1 se presenta el porcentaje promedio de respuestas correctas y la desviación estándar de los sujetos de todos los grupos durante los últimos dos bloques de la condición de la formación de la discriminación, de la demora no señalada y de la demora señalada. En la Figura 1 se presenta el porcentaje de respuestas correctas en bloques de dos sesiones para cada una de las fases experimentales. El porcentaje de respuestas correctas aumentó en los cuatro grupos a lo largo de las sesiones de la formación de la discriminación. Adicionalmente, los porcentajes de respuestas correctas fueron más altos para los sujetos de los grupos entrenados con un IEE de 45 s comparados con los sujetos entrenados con un IEE de 15 s. El porcentaje de respuestas correctas fue más alto para los sujetos del Grupo 45-2 que para los del Grupo 45-6 y para los sujetos del Grupo 15-2 que para los del Grupo 15-6. Para determinar diferencias entre grupos se aplicó una prueba no paramétrica (Kruskal-Wallis) confirmando diferencias entre grupos, $X(3) = 10.096$, $p = .018$. El Grupo 45-6 y el Grupo 45-2 tuvieron mayores porcentajes de respuestas correctas que el Grupo 15-6 y el Grupo 15-2. Las comparaciones entre pares no mostraron diferencias entre el porcentaje de respuestas correctas del Grupo 45-6 y 45-2 ($X = -.57$, $p = .88$), tampoco se encontraron diferencias entre el Grupo 15-6 y el Grupo 15-2 ($X = -.412$, $p = .23$).

Durante la fase en la que se eliminó la señal durante la demora de reforzamiento el porcentaje de respuestas correctas disminuyó en los cuatro grupos en función de la combinación del IEE ($15 > 45$ s) con la demora de reforzamiento ($6 > 2$ s). El análisis también confirmó diferencias entre grupos ($X(3) = 11.713$, $p = .008$) mostrando que los grupos 45-6 y 45-2 tuvieron un mayor porcentaje de respuestas correctas que los sujetos de los grupos 15-6 y 15-2. De manera similar a la condición anterior, las comparaciones entre pares no mostraron diferencias entre el Grupo 45-6 y el Grupo 45-2 ($X = -2.250$, $p = .504$), ni entre los grupos 15-6 y 15-2 ($X = -2.750$, $p = .414$).

Cuando se volvió a exponer a los sujetos a demoras señaladas (redeterminación) el porcentaje de respuestas correctas aumentó en todos los grupos también combinados con el IEE ($45 > 15$ s) y con la demora de reforzamiento ($2 > 6$ s). El análisis mostró diferencias entre grupos confirmando que los grupos 45-6 y 45-2 tuvieron mayores porcentajes de respuestas correctas que los grupos 15-6 y 15-2 ($X(3) = 10.160$, $p = .017$). No se encontraron diferencias en los porcentajes de respuestas correctas entre los grupos 45-6 y 45-2 ($X = -4.250$, $p = .206$), ni entre los grupos 15-6 y 15-2 ($X = -3.500$, $p = .298$).

DISCUSIÓN

El propósito del presente estudio fue determinar los efectos del intervalo entre ensayos y de las demoras de reforzamiento señaladas y no señaladas sobre la formación de una discriminación condicional. Se encontró que el porcentaje de respuestas correctas fue mayor cuando las demoras de reforzamiento estuvieron señaladas. También se encontró que las demoras de 2 s resultaron en porcentajes de respuestas correctas más altos que las demoras de 6 s, sobre todo cuando el IEE fue de 45 s que de 15 s. Estos resultados son parcialmente consistentes con los reportados por Williams (1998) al observar porcentajes de respuestas correctas más altos con demoras de menor duración. Sin embargo, en este estudio se encontró que la duración del IEE funcionó como un parámetro aditivo de las demoras cortas y largas. Este resultado es consistente con los trabajos en los que se ha reportado el efecto de tiempo relativo (Balsam, 1984; Bueno & Álvarez, 2001; Gibbon, Baldock, Locurto, Gold & Terrace, 1977; Gibbon & Balsam, 1981; Flores & Mateos, 2009; Ruiz, Bruner, & Balderrama, 2007; Shahan & Lattal, 2005).

Case et al. (2015; Experimento 2) reportaron porcentajes de respuestas correctas más altos con demoras no señaladas. En contraste, en el presente estudio se encontraron porcentajes de respuestas correctas más altos con las demoras de reforzamiento señaladas. Los resultados de Case et al. (2015) son difíciles de interpretar porque en otros estudios se ha encontrado que la presentación de un estímulo durante el intervalo respuesta-reforzador contribuye a mantener la respuesta tanto en procedimientos de condicionamiento Pavloviano

(Bolles, Collier, Bouton & Marlin, 1978) como en procedimientos operantes (Schaal, Schuh & Branch, 1992).

Una diferencia entre los resultados de Case et al. (2015; Experimento 2) y los del presente estudio pudieran deberse a que en el trabajo de Case et al. los autores presentaron las demoras de reforzamiento de 0, 1, 2 y 4 s durante las sesiones mientras que en este estudio, las demoras de 2 o 6 s se mantuvieron constantes en cada grupo durante todo el experimento. Aunque esta diferencia de procedimiento pudiera explicar la diferencia en los resultados de los dos estudios, los hallazgos del presente trabajo son más parecidos con lo reportado en la literatura, siendo una excepción el resultado de Case et al.

Los resultados del presente experimento muestran el efecto de tiempo relativo como un parámetro de la demora de reforzamiento y son consistentes con otros estudios en los que se han evaluado los efectos de demoras de reforzamiento señaladas y no señaladas. Por ejemplo, Ruiz et al. (2007) evaluaron los efectos de variar la demora de reforzamiento y la probabilidad de que la demora fuera señalada o no señalada. Conformaron dos grupos de con una diferente duración del intervalo entre reforzadores. Para un grupo se mantuvo constante un intervalo de 32 s, mientras que para el otro grupo fue de 128 s. La probabilidad de la señal se varió entre fases, desde una situación de demora no señalada, hasta una situación con demora señalada (0, 0.33, 0.66 y 1.0); mientras que la demora de reforzamiento se varió durante las sesiones en 0, 2, 4 y 8 s. Los autores encontraron que los efectos de la demora de reforzamiento fueron menos marcados en los sujetos del grupo con un intervalo entre reforzadores de 128 s, particularmente cuando las demoras fueron señaladas. Además, Ruiz et al. observaron que cuando la probabilidad de señalar la demora fue 1.0 ocurrió un efecto similar al de tiempo relativo; mientras que cuando la probabilidad de señalar la demora fue cercana o igual a 0 ocurrió un efecto de frecuencia de reforzamiento, sugiriendo que la presencia o ausencia de la señal durante la demora es un factor determinante de uno u otro efecto. Ruiz et al. (2007) sugieren que la tasa de respuesta más alta con las demoras señaladas puede deberse a la función de reforzador condicionado de la señal.

Los resultados del presente trabajo sugieren que el porcentaje de respuesta correctas es más alto en los sujetos entrenados con el intervalo entre reforzadores más largo, es decir, con mayor espaciamiento entre ensayos (i.e., 45 s) es evidencia del efecto de tiempo relativo, siendo consistentes con los resultados reportados por Ruiz et al. (2007) en los que este efecto fue más pronunciado bajo condiciones de demora señalada.

Tabla 1.

Grupo	Sujeto	Condición señalada		Condición no señalada		Condición señalada	
		M	DE	M	DE	M	DE
45-6	1	79.50	1.18	80.75	1.32	82.25	1.78
	2	85.25	1.39	81.25	1.45	84.75	1.88
	3	84.25	1.57	78.50	1.64	81.75	1.32
	4	87.25	1.69	81.75	1.45	91.50	0.84
	Global	84.04	1.45	80.37	1.46	84.87	1.45
45-2	5	91.25	1.18	82.50	1.37	84.25	1.88
	6	88.25	1.45	83.50	1.18	88.50	1.88
	7	84.25	1.57	92.25	1.78	92.75	1.32
	8	82.50	1.18	85.75	1.02	92.75	1.20
	Global	86.31	1.35	85.87	1.59	89.37	1.57
15-6	9	71.25	2.14	61.75	2.31	79.25	2.19
	10	69.75	2.08	68.50	1.45	70.75	1.97
	11	69.25	1.20	65.25	2.21	66.50	2.91
	12	88.25	1.45	73.25	1.97	69.25	1.32
	Global	74.68	1.71	67.12	1.99	71.18	2.10
15-2	13	77.50	1.45	79.25	1.02	83.25	1.68
	14	79.25	0.59	67.50	1.85	78.75	2.13
	15	77.75	1.18	77.25	1.78	77.50	1.59
	16	78.25	0.98	68.25	1.32	76.50	1.48
	Global	77.81	1.05	73.06	1.49	78.93	1.72

Porcentaje promedio de las respuestas correctas (M) y desviación estándar (DE) de cada sujeto durante las últimas cuatro sesiones durante la adquisición de la discriminación, la condición no señalada y la redeterminación.

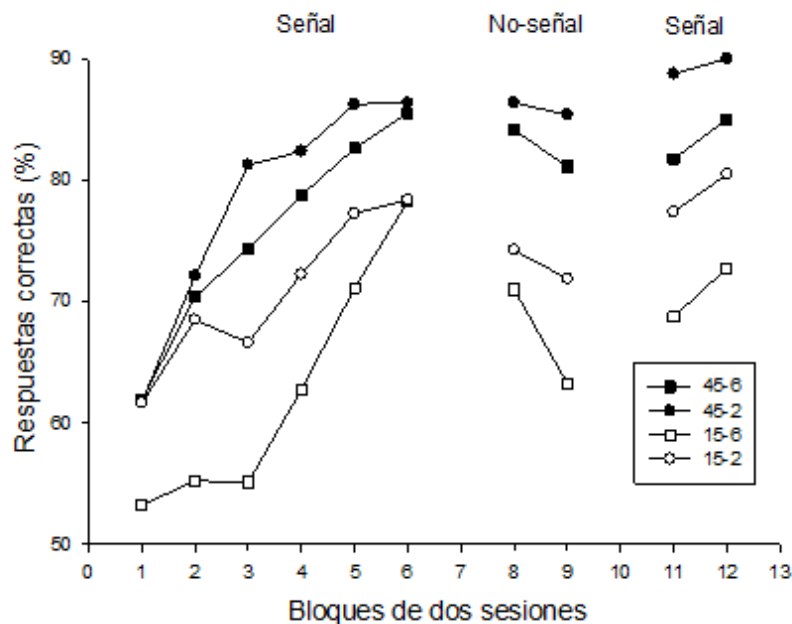


Figura 1.

Porcentaje de respuestas correctas de cada grupo de ratas como el promedio de cada dos sesiones consecutivas durante cada fase experimental.

REFERENCIAS

- Balsam, P. (1984). Relative time in trace conditioning. *Annals of the New York Academy of Sciences*, 423(1), 211-227. doi:10.1111/j.1749-6632.1984.tb23432.x
- Blough, D. S. (1959). Delayed matching in the pigeon. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 2(2), 151-160. doi:10.1901/jeab.1959.2-151
- Bolles, R. C., Collier, A. C., Bouton, M. E., & Marlin, N. A. (1978). Some tricks for ameliorating the trace-conditioning deficit. *Bulletin of the Psychonomic Society*, 11(6), 403-406. doi:10.3758/BF03336867
- Bueno, M., & Álvarez, R. (2001). El efecto de las duraciones de intervalos entre ensayos y entre estímulos en el condicionamiento pavloviano apetitivo en ratas. *Psicológica*, 22, 205-215.
- Carter, D. E., & Werner, J. (1978). Complex learning and information processing by pigeon's: A critical Analysis. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*. 29(3), 565-601. doi:10.1901/jeab.1978.29-565
- Case, J. P., Laude, J. R., & Zentall, T. R. (2015). Delayed matching to sample in pigeons: effects of delay of reinforcement and illuminated delays. *Learning and Motivation*, 49, 51-59. doi:10.1016/j.lmot.2015.01.001
- Cumming, W. W., & Berryman, R. (1961). Some data on matching behavior in the pigeon. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*. 4(3), 281- 284. doi:10.1901/jeab.1961.4-281
- Cumming, W. W., & Berryman, R. (1965). The complex discriminated operant: Studies of matching to sample and related problems. En D. I. Mostfosky (Ed.) *Stimulus Generalization*. Stanford: Stanford University Press, pp. 284-330.
- D'Amato, M. R., & Cox, J. K. (1976). Delay of consequences and short-term memory in monkeys. En D.L. Medin, W. A. Roberts, & R. T. Davis (Eds.), *Processes of animal memory* (pp.49-78). Mahwah, NJ:Erlbaum.
- Davison, M., & Nevin, J. (1999). Stimuli, reinforcers, and behavior: An integration. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 71(3), 439-482. doi:10.1901/jeab.1999.71-439

- Flores, C., & Mateos, R. (2009). Tiempo relativo, elección demorada y demora de reforzamiento en discriminación condicional. *Revista Mexicana de Análisis de la Conducta*, 35(1), 135-149.
- Gibbon, J., Baldock, M. D., Locurto, C., Gold, L., & Terrace, H. S. (1977). Trial and intertrial durations in autoshaping. *Journal of Experimental Psychology: Animal Behavior Processes*, 3(3), 264-284. doi:10.1037/0097-7403.3.3.264
- Gibbon, J., & Balsam, P. (1981). Spreading association in time. En C. M. Locurto, H. S. Terrace, & J. Gibbon (Eds.), *Autoshaping and conditioning theory* (pp. 219-253). New York: Academic Press.
- Lattal, K. A. (1987). Considerations in the experimental analysis of reinforcement delay. En M. L. Commons, J. E. Mazur, J. A. Nevin & H. Rachlin (Eds.) *Quantitative analysis of behavior: Vol. 5. The effect of delay and intervening events on reinforcement value* (pp. 107-123). Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Lattal, K. A. (2010). Delayed reinforcement of operant behavior. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 93(1), 129-139. doi:10.1901/jeab.2010.93-129
- Mackay, H. A. (1991). Conditional stimulus control. En I. H. Iversen & K. A. Lattal (Eds.), *Experimental Analysis of Behavior. Part 1.* (pp. 301-342). Amsterdam: Elsevier Science Publisher.
- Maki, W. S., Moe, J. C., & Bierly, C. M. (1977). Short-term memory for stimuli, responses, and reinforcers. *Journal of Experimental Psychology: Animal Behavior Processes*, 3(2), 156-177. doi:10.1037/0097-7403.3.2.156
- McCarthy, D., & Davison, M. (1986). Delayed reinforcement and delayed choice in symbolic matching to sample: Effects on stimulus discriminability. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 46(3), 293-303. doi:10.1901/jeab.1986.46-293
- McCarthy, D. C., & Davison, M. (1991). The interaction between stimulus and reinforcer control on remembering. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 56(1), 51-66. doi:10.1901/jeab.1991.56-51
- Richards, R. W. (1981). A comparison of signaled and unsignaled delay of reinforcement. *Journal of Experimental Analysis of Behavior*, 35(2), 145-152. doi:10.1901/jeab.1981.35-145
- Roberts, W. A., & Kraemer, P. J. (1982). Some observations of the effect of intertrial interval and delay on delayed matching to sample in pigeons. *Journal of Experimental Psychology: Animal Behavior Processes*, 88(4), 342-353.
- Roberts, W. A., & Grant, D. S. (1976). Studies of short-term memory in the pigeon using the delayed matching-to-sample procedure. En D. L. Medin, W. A. Roberts, & R. T. Davis (Eds.), *Processes of animal memory* (pp.79-112). Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Ruiz, J. A., Bruner, C., & Balderrama, D. M. (2007). Efecto de tiempo relativo en demoras de reforzamiento señaladas y no señaladas. *Revista Mexicana de Análisis de la Conducta*, 33(2), 119-138. doi:10.5514/rmac.v33.i2.16248
- Sargisson, R. J., & White, K. G. (2003). The effect of reinforcer delays on the form of the forgetting function. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 80(1), 77-94. doi:10.1901/jeab.2003.80-77
- Schaal, D. W., Schuh, K. J., & Branch, M. N. (1992). Key pecking of pigeons under variable interval schedules of briefly signaled delayed reinforcement: Effects of variable-interval value. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 58(2), 277-286. doi:10.1901/jeab.1992.58-277
- Shahan, T., & Lattal, K. A. (2005). Unsignaled delay of reinforcement, relative time, and resistance to change. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 83(3), 201-219. doi:10.1901/jeab.2005.62-04
- Wilkie, D. M. (1984). Pigeons spatial memory: IV. Effects of intertrial interval manipulations on delayed matching of key location. *Canadian Journal of Psychology*, 38(2), 178-195. doi:10.1037/h0080834
- Williams, B. A. (1998). Relative time and delay of reinforcement. *Learning and motivation*, 29(2), 236-248. doi:10.1006/lmot.1997.0999
- Wixted, J. T. (1989). Nonhuman short-term memory: a quantitative reanalysis of selected findings. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 52(3), 409-426. doi:10.1901/jeab.1989.52-409