

## **Discriminación condicional: efectos de las condiciones de adquisición**

**Carpio C., Flores C., Hernández R., Pacheco V. y Romero P.**

Universidad Nacional Autónoma de México - Iztacala<sup>1,2</sup>

La contingencia del reforzador respecto de una respuesta previamente definida representó originalmente el criterio fundamental para distinguir el condicionamiento operante del condicionamiento respondiente, donde el reforzamiento se presenta independientemente de la respuesta, aunque condicional a otro estímulo (Skinner, 1938). Actualmente parece prevalecer la opinión de que este criterio aunque útil para la clasificación de procedimientos experimentales, es de escasa relevancia en la identificación de los aspectos esenciales de la conducta observada bajo ambas condiciones de reforzamiento (Alcaraz, 1989; Bruner, 1991). De hecho, con algunas excepciones (por ejemplo, Hernández-Castro, 1990), existe suficiente evidencia de la similitud entre las ejecuciones generadas bajo condiciones de reforzamiento contingente y no contingente cuando se emplean procedimientos que involucran un sólo estímulo discriminativo y una respuesta instrumental simple (Bruner, 1981, 1982; Carpio, González y Ribes, 1986; Carpio, López, Vásquez y Ribes, 1988; Ribes y Carpio, 1991).

En contraste, existe menos información sobre las diferencias y similitudes en la ejecución cuando se utilizan relaciones condicionales entre estímulos como criterio para el reforzamiento, y la que existe no permite una comparación adecuada de las ejecuciones bajo reforzamiento contingente y no contingente en situaciones complejas.

Así, por ejemplo, Williams (1982, 1984), Cooper (1989) y Williams y Ploog (1992) han conseguido establecer, en pichones, discriminaciones condicionales mediante procedimientos de igualación simbólica con reforzamiento independiente de la respuesta. En estos procedimientos, típicamente se presentan dos estímulos en cada ensayo: una luz de color o una línea en una tecla central como estímulo muestra (EM), y otra luz como estímulo de comparación (ECO) en alguna de las teclas laterales del panel. En estos procedimientos el reforzador se presenta dependiendo de la combinación de los estímu-

<sup>1</sup> Sobretiros de este trabajo se pueden solicitar escribiendo al primer autor a la UNAM-Campus Iztacala, División de Estudios de Posgrado, Av. de los Barrios s/n, Tlalnepantla, Edo. de México. C.P. 54090

<sup>2</sup> Los autores agradecen al Dr. Carlos Bruner sus valiosos comentarios a una versión preliminar de este trabajo.

los EM y ECO, denominándose positivas a las que son seguidas de reforzamiento y negativas a las seguidas de un apagón o simplemente que no son seguidas por el reforzador. Aunque con ciertas diferencias, atribuidas por los autores de estos estudios a variaciones en la duración del estímulo muestra relativa al intervalo entre ensayos y al tipo de combinaciones entre estímulos empleada (línea-color o color-posición), en general sus resultados confirman que las respuestas al ECO se concentran mayoritariamente en aquellos ensayos en los que se presentan las combinaciones positivas, a pesar de no ser necesaria la respuesta para que esto ocurra.

En un estudio de Carpio, Villegas y Ribes (1989), dos grupos de ratas fueron expuestos a un procedimiento similar al descrito anteriormente, con la diferencia de que al primero de estos grupos se le requirió responder al ECO en los ensayos con las combinaciones positivas para presentar el reforzador, mientras que en el otro grupo el reforzador se presentó en los ensayos con combinaciones positivas independientemente de la respuesta de los sujetos. Después de quince sesiones, las condiciones de reforzamiento se invirtieron durante quince sesiones adicionales. Así, el primer grupo (C-NC) pasó de reforzamiento contingente a reforzamiento no contingente, mientras que el segundo grupo (NC-C) fue expuesto a la secuencia inversa. Los resultados mostraron que en ambos grupos el responder se concentró durante el ECO en los ensayos con combinaciones positivas sólo cuando el reforzamiento fue contingente; cuando el reforzamiento se presentaba de manera no contingente, los sujetos respondían de manera similar en ambos tipos de ensayo independientemente de la combinación presentada. El cambio en las condiciones de reforzamiento produjo un cambio notable en la ejecución: en el grupo C-NC se perdió la diferenciación entre el responder en los ensayos con combinaciones positivas y los ensayos con combinaciones negativas; en el grupo NC-C ocurrió exactamente lo contrario, es decir, se produjo dicha diferenciación.

Obviamente, las diferencias entre el estudio de Carpio, *et al* (1989) y los de Williams (1982, 1984), Cooper (1989) y Williams y Ploog (1992) en cuanto al tipo de sujetos empleados (pichones vs ratas), la respuesta seleccionada (picar una tecla vs apretar una palanca) y la medida empleada para estimar la adquisición de la discriminación condicional (índice de precisión vs tasa de respuesta y patrón de ejecución) hacen difícil interpretar las diferencias en los resultados relativos a la adquisición de la discriminación condicional bajo condiciones de reforzamiento no contingente y, por supuesto, la ausencia de una condición de reforzamiento contingente en los estudios de los últimos autores impide una comparación directa de la ejecución bajo ambas condiciones de reforzamiento.

Para subsanar estas limitaciones, el presente estudio se diseñó con el objetivo específico de comparar la adquisición de la discriminación condicional por pichones en tareas de igualación de la muestra con reforzamiento contingente y no contingente, así como evaluar los efectos de estas condiciones de adquisición sobre el mantenimiento de la misma discriminación en condiciones distintas de reforzamiento.

## MÉTODO

*Sujetos.* Se emplearon cuatro pichones machos, raza criolla, experimentalmente ingenuos, mantenidos al 80% de su peso *ad-libitum* y con acceso libre al agua en sus jaulas-hogar.

*Aparatos.* Se empleó una cámara de condicionamiento operante, Coulbourn Instruments (31 cms. de largo, 30.5 cms. de altura y 25.5 cms. de ancho). En el panel frontal se montaron tres teclas translúcidas de 2.5 cms. de diámetro en las que se proyectaron luces de diferente color (rojo o verde). Las teclas estuvieron separadas entre sí por 6 cms., colocándose a una distancia de 21 cms. de altura del piso. A 17 cms. abajo de la tecla central y 4 cms arriba del piso se encontraba un dispensador de comida que fue iluminado durante el reforzamiento por una luz blanca de 5 watts. Se mantuvo iluminada la cámara experimental por una luz blanca de 5 watts excepto durante el reforzamiento y los apagones. Para la programación y registro de eventos se empleó un equipo de cómputo Commodore 64 que estuvo conectado a una interfase INOI C-64 (Chávez, 1988; Almeida y Nieto, 1989). Para evitar los ruidos del exterior se utilizó un ruido blanco constante, además de colocar la cámara experimental dentro de una cámara de aislamiento acústico, Coulbourn Instruments.

*Procedimiento.* Las sesiones experimentales se llevaron a cabo todos los días de la semana, colocando a los sujetos en la cámara experimental siempre en el mismo orden. Con dos de los sujetos (S1 y S2) el experimento inició con el moldeamiento de la respuesta de picar la tecla central mediante aproximaciones sucesivas (Ferster y Skinner, 1957), mientras que las teclas laterales permanecieron apagadas. Concluido el moldeamiento, estos sujetos fueron expuestos a un programa de reforzamiento continuo durante una sesión que terminó después de cien reforzamientos. Cada reforzamiento consistió en la presentación del dispensador de comida durante 3 seg., iluminado por una luz blanca, durante los cuales se apagaba la luz de iluminación general de la cámara.

*Adquisición.* Enseguida, estos sujetos fueron expuestos a un procedimiento de igualación de la muestra, en el que cada ensayo iniciaba con la presentación del estímulo muestra (luz roja o verde) en la tecla central durante veintisiete segundos. Durante los últimos tres segundos de exposición del estímulo muestra, se presentaba un estímulo de comparación (luz roja o verde) en cualquiera de las dos teclas laterales. Al término de los estímulos, si la secuencia de estímulos había sido roja-verde o verde-roja (ensayos de no-igualación), la cámara experimental se oscurecía totalmente durante tres segundos e inmediatamente después se iniciaba un intervalo entre ensayos de treinta segundos, durante el cual se mantenían oscurecidas todas las teclas pero permanecía encendido el foco de iluminación general de la cámara. Si la secuencia de estímulos había sido roja-roja o verde-verde (ensayos de igualación) y el sujeto había emitido cuando menos una respuesta al estímulo de comparación se presentaba el reforzador durante tres segundos, e inmediatamente después iniciaba el intervalo en-

tre ensayos; pero si el sujeto no respondía, la cámara experimental se oscurecía durante tres segundos, a cuyo término se pasaba al intervalo entre ensayos. En ningún caso las respuestas de los sujetos alteraron la duración de los estímulos. Esta condición fue vigente durante 20 sesiones que incluyeron dieciséis presentaciones de cada una de las cuatro combinaciones posibles, aleatoriamente distribuidas, para un total de sesenta y cuatro ensayos por sesión.

Los otros dos sujetos (S3 y S4) recibieron el mismo tratamiento excepto que para ellos la presentación del reforzador o del apagón al término de cada ensayo fue independiente de sus respuestas, dependiendo exclusivamente del tipo de ensayo: los ensayos de igualación siempre concluyeron con reforzamiento, y los ensayos de no-igualación siempre concluyeron con un apagón general de la cámara experimental.

*Mantenimiento.* Una vez expuestos al procedimiento descrito, las condiciones de reforzamiento se invirtieron para ambos grupos: los sujetos entrenados con reforzamiento y apagón contingente a sus respuestas fueron expuestos durante diez sesiones adicionales al procedimiento de reforzamiento no contingente, mientras que los sujetos entrenados con reforzamiento y apagón no contingente fueron expuestos al procedimiento de reforzamiento contingente.

## RESULTADOS

A continuación se presentan los resultados obtenidos por sesión. En primer lugar se describe el índice de precisión, que se calculó dividiendo la suma de aciertos por omisión (no responder en los ensayos de no igualación) más los aciertos por comisión (responder en los ensayos de igualación) entre la suma de éstos más los errores por comisión (responder en los ensayos de no igualación) y los errores por omisión (no responder en los ensayos de igualación). En segundo lugar se presenta la tasa local de respuesta (Rs/seg.) durante el ECO tanto en los ensayos de igualación como en los de no-igualación. Finalmente se describe por sesión la latencia promedio en los ensayos de igualación y de no-igualación.

### *Precisión*

Como se aprecia en la figura 1, en todos los sujetos se estableció la discriminación condicional independientemente de la condición de adquisición (C o NC), estimada mediante el índice de precisión, superior en todos los casos al 0.65. Dos aspectos importantes de esta figura son, primero, que en ambos sujetos en los que se estableció la discriminación condicional mediante reforzamiento contingente el índice de precisión es ligeramente superior al obtenido por los sujetos que adquirieron la discriminación condicional mediante reforzamiento no-contingente; y, segundo, que no se

aprecian diferencias sistemáticas en cuanto al número de sesiones requeridas para la adquisición entre los sujetos de cada grupo.

Al cambiar las condiciones de reforzamiento vigentes durante la fase de adquisición, los sujetos del grupo C-NC mostraron una mejoría del índice de precisión durante la condición de reforzamiento no-contingente respecto al obtenido en las últimas sesiones con reforzamiento contingente, alcanzando prácticamente el valor de 1.0 durante las diez sesiones de la segunda condición. Esta mejoría también se aprecia en el sujeto S3 del grupo NC-C al pasar a la condición de reforzamiento contingente, no así en el sujeto S4 de este mismo grupo en el que el índice de precisión se mantiene aproximadamente en el mismo valor obtenido durante las últimas sesiones de la fase de adquisición con reforzamiento contingente.

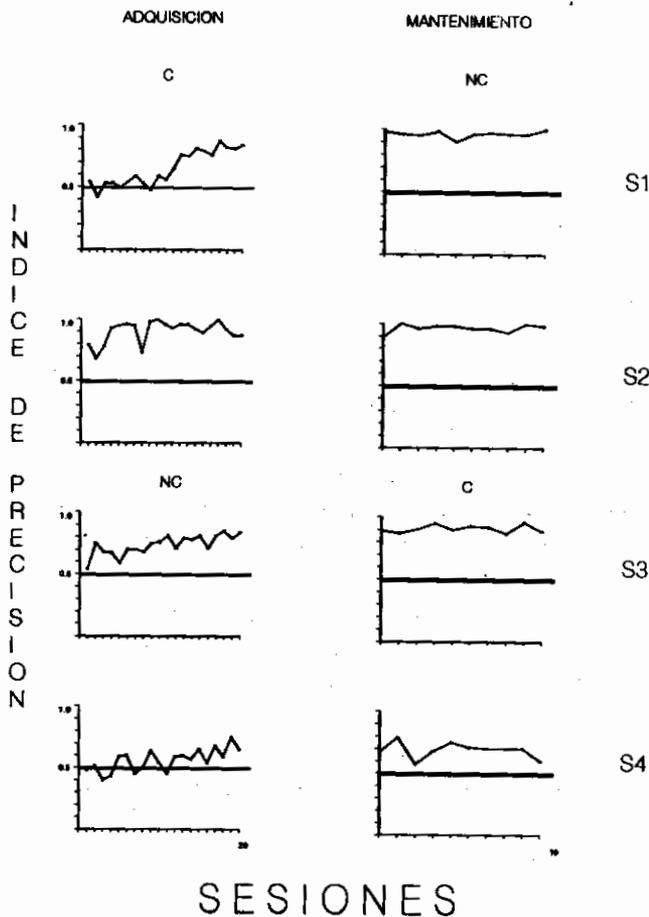


Figura 1: Índice de precisión por sesión en las fases de adquisición (izquierda) y mantenimiento (derecha).

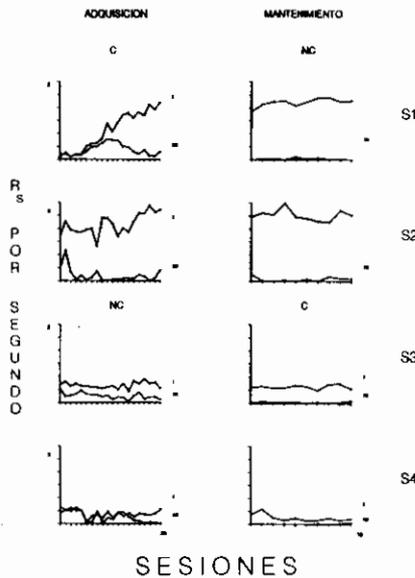


Figura 2: Tasa local de respuesta durante el ECO en los ensayos de igualación (I) y de no-igualación (NI) por sesión en las fases de adquisición (izquierda) y mantenimiento (derecha).

### *Tasa local de respuesta durante el ECO*

En la figura 2, se observa que en los sujetos S1 y S2 la tasa de respuesta durante el ECO en los ensayos de igualación fue aumentando progresivamente, mientras que en los ensayos de no-igualación fue disminuyendo conforme transcurrieron las sesiones en la fase de adquisición con reforzamiento contingente. Esta diferencia se conservó durante las sesiones de mantenimiento con reforzamiento no-contingente, en las cuales la tasa de respuesta durante el ECO en los ensayos de no-igualación fue prácticamente de cero.

En la misma figura puede verse que en los sujetos S3 y S4, si bien la tasa de respuesta durante el ECO en los ensayos de igualación también fue superior que en los ensayos de no-igualación durante la fase de adquisición con reforzamiento no-contingente, la diferencia fue mucho menor que en los otros sujetos. Al pasar al mantenimiento con reforzamiento contingente también la tasa de respuesta durante el ECO en los ensayos de no-igualación fue prácticamente de cero, aunque la tasa en los ensayos de igualación se mantuvo sumamente baja.

### *Latencia ante el ECO*

La figura 3, en la que se presentan las latencias promedio ante el ECO en los ensayos de igualación y de no-igualación, muestra claramente que esta medida reproduce con

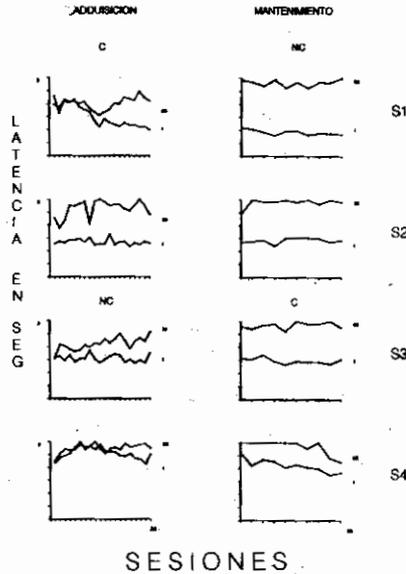


Figura 3: Latencia promedio ante el ECO en los ensayos de igualación (I) y de no-igualación (NI) por sesión en las fases de adquisición (izquierda) y mantenimiento (derecha).

gran exactitud lo ocurrido con la tasa local de respuesta durante el ECO. Los sujetos S1 y S2, durante la fase de adquisición con reforzamiento contingente, respondieron con latencias más cortas en los ensayos de igualación y con latencias más largas en los ensayos de no-igualación. Esta diferencia se agudizó durante la fase de mantenimiento con reforzamiento no-contingente.

De la misma manera, en los sujetos S3 y S4 las latencias de la respuesta ante ECO en los ensayos de igualación fue más corta que en los ensayos de no-igualación, tanto en la fase de adquisición con reforzamiento no-contingente como en el mantenimiento con reforzamiento contingente, sólo que la diferencia es mucho menor que la observada en los otros sujetos.

## DISCUSIÓN

Los resultados del presente estudio permiten no sólo confirmar el establecimiento de ejecuciones diferenciales ante relaciones condicionales entre estímulos mediante reforzamiento independiente de la respuesta (Williams, 1982, 1984; Cooper, 1989; Williams y Ploog, 1992), sino que amplían la generalidad de este dato al replicarlo en tareas de igualación morfológica de la muestra. Además, los resultados obtenidos proporcionan la primera evidencia directamente comparable con la adquisición de dis-

crimaciones condicionales mediante reforzamiento dependiente de la respuesta, sugiriendo que existen importantes diferencias entre éstas. Los resultados también demuestran que las condiciones de adquisición de la discriminación condicional determinan en buena medida el modo en que los sujetos se comportan en tareas similares pero con condiciones de reforzamiento distintas.

El procedimiento aquí empleado se distingue de los utilizados por Williams (1982, 1984), Cooper (1989) y Williams y Ploog (1992) en el tipo de relación empleado como criterio para el reforzamiento. Estos autores emplearon relaciones arbitrariamente establecidas entre el EM (colores o líneas) con el ECO (colores distintos o posición del ECO), es decir, procedimientos de igualación arbitraria (Cumming y Berryman, 1961, 1965; Carter y Werner, 1978), mientras que en el presente estudio se estableció una relación de identidad morfológica entre EM y ECO. Por ello, los resultados aquí obtenidos no sólo confirman los previamente conocidos sino que amplían su alcance a relaciones no evaluadas con anterioridad. Esta generalidad de los resultados, ya en sí misma importante, contribuye además a confirmar la irrelevancia de la contingencia respuesta-reforzador para el establecimiento de respuestas instrumentales en situaciones de estímulo más complejas a las tradicionalmente empleadas en procedimientos de automoldeamiento-automantenimiento (Bruner, 1991).

Por otro lado, nuestros resultados dejan ver con claridad que existen diferencias importantes entre las discriminaciones condicionales establecidas con reforzamiento dependiente e independiente de la respuesta, las cuales sugieren que la primera es mejor establecida que la segunda. Que los índices de precisión fueran más elevados en los sujetos expuestos inicialmente a reforzamiento contingente que en los sujetos que iniciaron el experimento con reforzamiento no contingente, no puede ser interpretado exclusivamente en términos de la restricción operacional que impone la contingencia respuesta-reforzador al punto de contacto entre estos dos eventos, argumento al que se puede recurrir razonablemente en el caso de los programas simples de reforzamiento (Ribes y Carpio, 1991). Los factores de atención que se han invocado en la interpretación de los efectos facilitadores del requisito de respuesta al EM o al ECO en procedimientos de igualación de la muestra (Carter y Werner, 1978) tampoco resultan útiles para explicar los resultados del presente estudio, ya que de ser correcta una interpretación con base en la atención de los sujetos a los estímulos (supuestamente garantizada por la respuesta al ECO, exigida para el reforzamiento en los sujetos entrenados con reforzamiento contingente), la discriminación debería ser extremadamente pobre en los sujetos sometidos a reforzamiento independiente de la respuesta, lo cual tampoco es el caso en el presente estudio.

Si se tiene en cuenta que las diferencias en tasa y latencia en los ensayos de igualación y de no igualación, siempre fueron mayores en los sujetos expuestos inicialmente a reforzamiento contingente, es plausible considerar que en estos sujetos el mejor control condicional ejercido por la dupla EM-ECO se debe, más que a la contin-

gencia respuesta-reforzador, a la mayor complejidad de las contingencias involucradas. En el caso del reforzamiento independiente de la respuesta, la relación entre los estímulos EM-ECO y el reforzador (ER) es *inalterable* por la respuesta del sujeto, por lo cual la respuesta simplemente se distribuye como una función de la distribución de los estímulos. En otras palabras, podría decirse que la distribución de la respuesta se *ajusta* a los valores paramétricos de la contingencia EM-ECO-ER. En cambio, en la situación de reforzamiento dependiente de la respuesta, la distribución de los estímulos es regulada por la distribución de la respuesta. Esta subordinación de la distribución de los estímulos a la distribución de la respuesta, no significa que los parámetros de la relación EM-ECO-ER no afecten a la respuesta, sino que destaca una complejización de sus propiedades paramétricas. Concretamente significa que la respuesta se incorpora como elemento *mediador* de una relación previamente independiente de esta (Ribes y López, 1985), haciéndola más compleja.

Finalmente, el hecho de que el cambio en las condiciones de reforzamiento, dependiente o independiente de la respuesta, no produjera ningún cambio drástico en la ejecución de ninguno de los sujetos sugiere que la complejidad de las relaciones de contingencia bajo las cuales se establece una respuesta particular son determinantes también del modo en que el sujeto se comporta en una situación de complejidad distinta. Concretamente, la persistencia de la ejecución de nuestros sujetos puede ser interpretada como resultado del poderoso control ejercido por las condiciones de adquisición, y no como mera insensibilidad al cambio de contingencias de reforzamiento.

## REFERENCIAS

- Alcaráz, R.V. (1989). Interacciones operantes respondientes. En J. Mayor y J.L. Pinillos (Eds.) *Aprendizaje y condicionamiento*, España: Alhambra, pp. 305-330.
- Almeida, C. y Nieto, J. (1989). Diseño de una interfase y programa de cómputo para experimentos conductuales. *Revista Mexicana de Análisis de la Conducta*, 15, 1, pp.99-113.
- Bruner, C.A. (1981). *The effect of cycle length, interstimulus interval and probability of reinforcement in autoshaping-automaintenance*. Tesis doctoral inédita, The City University of New York.
- Bruner, C.A. (1982). El efecto de variar la probabilidad del estímulo en automoldeamiento-automantenimiento. *Revista Mexicana de Análisis de la Conducta*, 8, 47-56.
- Bruner, C.A. (1991). El problema de la contingencia en teoría de la conducta. En V. Colotla (Comp.) *La Investigación del Comportamiento en México*, México: UNAM-CONACYT-AIC-SMAC, pp. 153-171.
- Carpio, C.A., González, R. y Ribes, E. (1986) Probabilidad de reforzamiento y su señalización en un programa definido temporalmente. *Revista Mexicana de Análisis de la Conducta*, 12, 89-104.
- Carpio, C.A. López, E., Vásquez, S. y Ribes, E. (1988). Contingencia del reforzador y de un estímulo neutro en un programa definido temporalmente. *Revista Mexicana de Análisis de la Conducta*, 14, 257-269.
- Carpio, C.A., Villegas, V. y Ribes, E. (1989). Discriminación condicional en un programa temporal *Revista Mexicana de Análisis de la Conducta*, 15, 1-23.
- Carter, D.E. y Werner, J. (1978). Complex learning and information processing by pigeon's: A critical analysis. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 29, 565-601.

- Chávez, R. (1988). *Paquete computacional e interfase para el control, registro, almacenamiento y análisis de eventos en psicología experimental*. Tesis de maestría en psicología, ENEP Iztacala, México.
- Cooper, L.D. (1989). Some temporal factors affecting conditional discrimination. *Animal Learning & Behavior*, 17, 21-30.
- Cumming, W.W. y Berryman, R. (1961). Some data on matching behavior in the pigeon. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 4, 281-284.
- Cumming, W.W. y Berryman, R. (1965). The complex discriminate operant: Studies of matching to sample and related problems. En D.I. Mostfosky (Ed.) *Stimulus Generalization*. Stanford: Stanford University Press, pp. 284-330.
- Ferster, C.B. y Skinner, B.F. (1957). *Schedules of Reinforcement*. New York, Appleton-Century-Crofts.
- Hernández-Castro, R. (1990). *El papel de la contingencia en la distinción operante-respondiente: una evaluación paramétrica*. Tesis de licenciatura en Psicología. UNAM- Iztacala.
- Ribes, E. y Carpio, C.A. (1991). Análisis de los parámetros de estímulo que regulan la conducta animal. En V. Colotla (Comp.) *La investigación del Comportamiento en México*, México: UNAM-CONACYT-AIC-SMAC, pp. 185-210.
- Ribes, E. y López, F. (1985). *Teoría de la conducta*. Trillas, México.
- Skinner, B.F. *The behavior of organisms* (1938). New York: Appleton Century Crofts.
- Williams, B.A. (1982). On the failure and facilitation of conditional discrimination. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 38, 265-280.
- Williams, B.A. (1984). Relative stimulus validity in conditional discrimination. *Animal Learning and Behavior*, 12, 117-121.
- Williams, B.A. y Ploog, B.O. (1992). Extinction of stimulus elements decreases the rate of conditional discrimination learning. *Animal Learning and Behavior*, 20, 170-176.

## RESUMEN

Con el objetivo de evaluar los efectos de las condiciones de adquisición de la discriminación condicional, se entrenaron pichones en una tarea de igualación de la muestra con reforzamiento dependiente (contingente), e independiente de la respuesta (no-contingente). Posteriormente se invirtieron las condiciones de reforzamiento: los sujetos entrenados con reforzamiento contingente fueron expuestos a reforzamiento no-contingente y viceversa. Los resultados muestran una mejor adquisición de la discriminación condicional por los sujetos entrenados inicialmente con reforzamiento contingente en comparación con los entrenados con reforzamiento no-contingente. En todos los sujetos la ejecución se mantuvo inalterada por el cambio en las condiciones de reforzamiento.

Descriptores: discriminación condicional, contingente, no-contingente, igualación, pichones.

## ABSTRACT

In order to evaluate the effects of acquisition conditions on conditional discrimination, pigeons were trained in a matching to sample task with response-dependent (contingent) and response-independent (non-contingent) reinforcement. Subsequently the reinforcement conditions were reversed: subjects trained with contingent reinforcement were exposed to non contingent reinforcement, and vice versa. Results show a best acquisition of the conditional discrimination by subjects trained initially with contingent reinforcement, in comparison to the subjects trained with non contingent reinforcement. In all the subjects the performance was unaffected by the change in the reinforcement conditions.

Key words: conditional discrimination, contingent, non contingent, matching, pigeons.