

Discriminación condicional por palomas: una reinterpretación paramétrica y funcional

MARIO SERRANO

*Universidad Veracruzana
Instituto de Psicología y Educación*

Resumen

Se describen los efectos de distintos parámetros que modulan la precisión de la ejecución bajo procedimientos de igualación de la muestra con palomas. Tales parámetros se discuten en términos del Modelo de contraste contingencial. Se sugiere la necesidad de incluir en dicho modelo las propiedades funcionales de la actividad del organismo como elementos que incrementan o disminuyen el contraste al interior y entre estructuras contingenciales.

Palabras clave: psicología interconductual, discriminación condicional, igualación de la muestra, palomas.

Conditional discrimination by pigeons:

A parametric and functional analysis

Abstract

The effects of different parameters that modulate accuracy under matching-to-sample procedures with pigeons are described. These parameters are discussed in terms of the Contingency Contrast Model. It is suggested the need to include in such model the functional proprieties of organism's activity as elements that increase or decrease the difference within and between contingency structures.

Key words: Interbehavioral psychology, conditional discrimination, matching-to-sample, parametric analysis, pigeons.

En una situación de discriminación simple, un estímulo antecedente de la respuesta determina la ocasión para su reforzamiento (Skinner, 1938). Bajo tales contingencias, generalmente el responder de los organismos se incrementa en presencia del estímulo correlacionado positivamente con el reforzamiento (i.e., estímulo discriminativo) y disminuye en presencia del estímulo correlacionado negativamente con el reforzamiento (i.e., estímulo delta). No obstante, un estímulo puede no solamente determinar la ocasión para el reforzamiento o su ausencia, sino igualmente si las respuestas serán o no reforzadas en presencia de otros estímulos. Bajo contingencias como estas, denominadas históricamente situaciones de discriminación condicional (Lashley, 1938), se dice que el control ejercido por los estímulos discriminativo y delta es puesto bajo control del estímulo (Mackay, 1991).

El análisis experimental del comportamiento en situaciones de discriminación condicional puede realizarse mediante distintos procedimientos. Sin embargo, debido a las ventajas que representa para la manipulación de los parámetros dimensionales, temporales y geográficos de los estímulos, el procedimiento de

Agradecimientos: El presente manuscrito fue posible gracias al proyecto PROMEP/103.5/10/5006 otorgado al autor.

Dirigir toda correspondencia sobre este artículo al autor a: Universidad Veracruzana, Instituto de Psicología y Educación, Agustín Melgar y Juan Escutia s/n Col. Revolución. Xalapa, Veracruz. México, C. P. 91100 Teléfono: (228) 8 15 86 19.

Correo electrónico: mserrano@uv.mx.

RMIP 2011, 44-58.

ISSN-impresa: 2007-0926

www.revistamexicanadeinvestigacionenpsicologia.com

Derechos reservados ©RMIP

igualación de la muestra descrito originalmente por Skinner (1950) y desarrollado más tarde por Cumming y Berryman (1965), actualmente constituye la herramienta metodológica más utilizada en el estudio de la discriminación condicional, tanto en el caso de la conducta animal (Mackay, 1991) como en el de la conducta humana compleja (Ribes, 1998; Sidman, 1994).

En el procedimiento típico de igualación de la muestra con palomas, la primera respuesta a un estímulo llamado muestra (EM) produce la presentación de dos estímulos adicionales denominados comparativos (ECO), de los cuales generalmente uno es físicamente idéntico y el otro diferente respecto del EM. Cuando se refuerzan las respuestas emitidas ante el ECO idéntico al EM, el procedimiento se conoce como *igualación por identidad*. Cuando se refuerzan las respuestas emitidas ante el ECO diferente al EM, el procedimiento se conoce como *igualación por singularidad*. Un caso especial es aquel en el que ambos ECO son físicamente diferentes del EM y, por lo tanto, el criterio de igualación se establece arbitrariamente. En este último caso, el procedimiento se conoce bajo el nombre de *igualación simbólica* o *arbitraia*.

En cualquiera de los tres procedimientos de igualación de la muestra, es posible manipular las relaciones temporales entre los estímulos. El arreglo en el que el EM y los ECO terminan a un mismo tiempo se denomina *simultáneo*. Aquel en que la presentación de los ECO sigue inmediatamente a la terminación del EM se conoce como *demora cero*. Finalmente, el arreglo en el que se introducen intervalos mayores a un segundo entre el término del EM y el inicio de los ECO se llama *demorado*.

Como se señaló más arriba, Skinner (1950) fue el primero en utilizar el procedimiento de igualación de la muestra con palomas, sin embargo, fue solo a partir de la revisión de Cumming y Berryman (1965) que el procedimiento se extendió a las más diversas áreas de investigación en psicología. Desafortunadamente, la

acumulación derivada de datos no se ha visto acompañada por reflexiones conceptuales capaces de integrarlos. De hecho, en la mayoría de los casos la estrategia ha sido inversa. Cada día se conforman nuevos minimodelos -principalmente de corte cognoscitivo (e.g., Hulse, Fowler & Honig, 1977; Kendrick, Rilling & Denny, 1986; Medin, Roberts & Davis, 1976; Roitblat, Bever & Terrace, 1984)- con la finalidad de explicar supuestos fenómenos experimentales que por lo general constituyen el efecto de la manipulación implícita de parámetros y variables no identificados (véase Cabrer, Daza y Ribes, 1975).

El presente escrito intenta subsanar dicha limitación. Específicamente, discute distintos factores que afectan la precisión de la ejecución de palomas en procedimientos de igualación de la muestra en términos de un continuo paramétrico denominado Modelo de contraste contingencial (Camacho, 2009; Camacho, Serrano & Carpio, 2008). Primeramente, se describen algunas variables que afectan la precisión de la ejecución de palomas en procedimientos de igualación de la muestra. Posteriormente, los efectos de tales variables se discuten en términos de dicho modelo, enfatizando la necesidad de incluir en el análisis las propiedades funcionales de la actividad del organismo (véase Ribes & Montes, 2009; Serrano, 2009) como elementos que incrementan o disminuyen el contraste al interior y entre contingencias.

VARIABLES QUE AFECTAN LA PRECISIÓN DE LA EJECUCIÓN EN PROCEDIMIENTOS DE IGUALACIÓN DE LA MUESTRA

Generalmente, la primera respuesta a alguno de los ECOs en los procedimientos de igualación de la muestra con palomas finaliza su presentación. Si la respuesta se emitió ante el ECO definido experimentalmente como correcto la terminación de los estímulos, es seguida por la activación de un comedero que da acceso al alimento durante algunos segundos. En caso

contrario, se produce un período de oscuridad equivalente al de la presentación del alimento o se avanza directamente a un intervalo entre ensayos (IEE). Bajo estas restricciones, la precisión de la ejecución se ha determinado tanto a partir del número de igualaciones correctas como de su porcentaje, es decir, del número de igualaciones correctas relativo al total de los ensayos programados (e.g., Cumming & Berryman, 1961). Dado que el porcentaje de respuestas correctas está sujeto a los “sesgos” del organismo por uno u otro estímulo, o por una u otra tecla de respuesta, en años más recientes la precisión de la ejecución en los procedimientos con dos opciones de respuesta de igualación también se ha calculado a partir del logaritmo del producto de las razones de respuestas correctas e incorrectas en cada tipo de ensayo, multiplicadas por 0.5 (e.g., Sargisson & White, 2001).

Cuando el procedimiento de igualación de la muestra ha sido modificado de tal suerte que en una misma tecla de respuesta se presentan tanto los EM como los ECO y sus duraciones son inmodificables por parte del organismo (i.e., *procedimiento sucesivo*), la precisión de la ejecución se ha estimado de otras formas. Por ejemplo, la razón de discriminación se calcula dividiendo la tasa de respuesta emitida durante el ECO en los ensayos positivos, entre la sumatoria de las tasas de respuesta durante el ECO en los ensayos positivos y negativos, todo ello multiplicado por 100 (e.g., Nelson y Wasserman, 1978). Por otro lado, el índice de precisión se calcula dividiendo la sumatoria de los aciertos por comisión (ensayos positivos con respuesta) y omisión (ensayos negativos sin respuesta), entre la sumatoria de estos más la de los errores por comisión (ensayos negativos con respuesta) y omisión (ensayos positivos sin respuesta) (e.g., Carpio, Flores, Hernández, Pacheco & Romero, 1995).

La falta de consenso en el área respecto a una medida de precisión obligó a inferirla con base en el índice empleado en cada uno de los estu-

dios aquí descritos. En la siguiente revisión, el término *velocidad de adquisición* hará referencia al número de sesiones necesarias para alcanzar un nivel de la medida empleada superior al del azar, mientras que el término *ejecución terminal* se referirá al mantenimiento, incremento o la disminución de la medida empleada durante las últimas sesiones experimentales, dada o no la inserción de una nueva variable.

TIPO DE PROCEDIMIENTO

Skinner (1950) fue el primero en realizar investigaciones con palomas, utilizando el procedimiento de igualación de la muestra. En su estudio, 10 palomas fueron expuestas a un procedimiento simultáneo de igualación por identidad y otro por singularidad. Aunque este autor nunca ofreció datos precisos en lo referente a la velocidad de adquisición o la ejecución terminal, concluyó que *“La respuesta discriminativa de pulsar-rojo-después-de-haber sido-estimulado-con-rojo no es evidentemente más fácil de establecer que la de pulsar-rojo-después-de-haber-sido-estimulado-con-verde”* (pág. 214). Tres estudios descritos por Cumming y Berryman (1965) sugieren que las conclusiones de Skinner fueron aventuradas.

En un primer estudio, Cumming y Berryman (1961) expusieron a tres palomas a un procedimiento simultáneo de igualación por identidad en el que como EM y ECO se utilizaron luces de color rojo, azul y verde. El experimento estuvo vigente durante 22 sesiones y, de acuerdo con sus resultados, fue aproximadamente entre las sesiones 5^{a.} y 10^{a.} que los sujetos alcanzaron una ejecución terminal cercana a la máxima precisión. En un segundo estudio, Cumming y Berryman (1965) expusieron a seis palomas a un procedimiento simultáneo de igualación por singularidad durante 20 sesiones, utilizando las mismas tres luces de colores como EM y ECO. Los resultados de este segundo estudio indicaron que solo uno de los sujetos mostró una ejecución terminal compa-

nable con la observada en el procedimiento de igualación de la muestra por identidad.

En su tercer estudio, nuevamente utilizando las luces de color rojo, azul y verde como estímulos, Cumming & Berryman (1965) evaluaron la ejecución de cinco palomas en un procedimiento que incluía ensayos tanto de igualación por singularidad como de igualación simbólica. La ejecución terminal de estos sujetos nunca llegó a la máxima precisión, sin embargo, cuando la precisión se analizó por tipo de ensayo se observó que la velocidad de adquisición fue mayor en los ensayos de igualación por singularidad que en los ensayos de igualación simbólica. Las diferencias observadas entre los distintos procedimientos de igualación de la muestra fueron atribuidas por dichos autores no a la habilidad de las palomas para responder diferencialmente a los estímulos, sino a la relación entre los ECO y el EM, del que se postuló una función selectora de discriminaciones o de estímulo instruccional.

PARÁMETROS TEMPORALES

Respecto de los parámetros temporales, se sabe que en los procedimientos de igualación de la muestra, introducir intervalos de demora entre la terminación de los EM y la presentación de los ECO disminuye tanto la velocidad de adquisición como la ejecución terminal. Berryman, Cumming y Nevin (1963), por ejemplo, reportaron que introducir intervalos de demora variable desde el principio del experimento disminuyó la velocidad de adquisición de siete palomas en un procedimiento de igualación de la muestra por identidad. Los autores también reportaron que después de someter a las mismas palomas a un procedimiento simultáneo durante 20 sesiones adicionales -en las que la ejecución alcanzó valores cercanos a la precisión máxima-, introducir nuevamente los intervalos de demora variable disminuyó la ejecución terminal como una función del valor de los intervalos.

Disminuciones en la ejecución terminal en función del valor del intervalo de demora es un efecto ampliamente reportado (véase Wixted, 1989), sin embargo, se sabe que dicho efecto puede atenuarse por la manipulación de otros parámetros temporales del procedimiento de igualación de la muestra. Grant (1976), por ejemplo, informó que la disminución en la ejecución terminal al introducir intervalos de demora variable fue menor conforme se incrementó la duración de presentación de los EM. Resultados por el estilo permitieron suponer que la precisión de la ejecución en procedimientos de igualación de la muestra demorada está determinada por una huella mnémica del EM que se debilita progresivamente durante su ausencia (véase Roberts y Grant, 1976).

En lo que respecta al IEE, sus efectos sobre la ejecución terminal han sido demostrados en diversos estudios. Por ejemplo, Holt & Shafer (1973), utilizando el procedimiento simultáneo de igualación de la muestra por identidad, encontraron que incrementar la duración del IEE desde 0 hasta 60 s mejoró la ejecución terminal, mientras que disminuirlo a 0 s desde cualquier otro valor tuvo el efecto inverso. En un estudio más reciente, Carpio, Flores, Hernández, Pacheco & Romero (1995) encontraron que introducir un IEE de 30 s en un procedimiento simultáneo de igualación por identidad con un único ECO por ensayo, incrementó la ejecución terminal tanto en condiciones de reforzamiento contingente como de reforzamiento no contingente (i.e., cuando el reforzador depende de la respuesta al ECO en los ensayos positivos *versus* cuando el reforzador depende únicamente de la presentación de combinaciones positivas entre los estímulos).

En el caso de los procedimientos demorados, Roberts & Kraemer (1982) reportaron que si bien la ejecución terminal disminuye en función del valor del intervalo de demora, se incrementa en función del valor del IEE cuando ambos parámetros se manipulan factorialmen-

te entre fases. Datos similares fueron encontrados por Nelson & Wasserman (1978), quienes, evaluando distintos valores del intervalo de demora, la duración de los EM y la duración del IEE, reportaron que la ejecución terminal en un procedimiento sucesivo mejoró en función de la duración de los EM y del IEE, pero disminuyó conforme la duración del intervalo de demora incrementó.

Las interpretaciones de los efectos del IEE son diversas. Por ejemplo, en el contexto de las teorías cognoscitivas se ha sugerido que cuando el IEE es de corta duración se produce un efecto de interferencia proactiva en la memoria del sujeto experimental (i.e., que el ensayo de igualación N-1 interfiere con la ejecución en el ensayo N). Por otro lado, en el contexto conductista radical se ha aludido a una mayor “atención” de los sujetos experimentales hacia al dispensador de alimento -en detrimento de la que prestan a las teclas de respuesta- derivada de la alta frecuencia de reforzamiento cuando la duración del IEE es muy corta (Holt & Shaffer, 1973; Nelson & Wasserman, 1978).

DIMENSIÓN DE LOS ESTÍMULOS

En relación al papel que juega la dimensión de los estímulos, un estudio relevante es el reportado por Carter & Eckerman (1975). Estos autores expusieron a cuatro grupos de palomas a los procedimientos de igualación de la muestra por identidad e igualación de la muestra simbólica, ambos con demora cero. Para dos grupos los EM fueron luces de color rojo y verde, mientras para los dos grupos restantes los EM consistieron en las líneas vertical y horizontal. Así pues, para uno de los grupos expuestos a los procedimientos en los que se programaron luces de colores como EM, los ECO consistieron en las líneas antes señaladas, mientras para el segundo grupo los ECO fueron igualmente las luces de colores. Para cada uno de los dos grupos en los que se programaron líneas como EM, los ECO programados fueron luces de

colores y líneas, respectivamente. Los autores observaron ejecuciones terminales similares entre los grupos que compartieron la misma dimensión del EM, así como una mayor velocidad de adquisición en los procedimientos de igualación de la muestra por identidad que en los de igualación de la muestra simbólica; sin embargo, también observaron una marcada diferencia entre programar líneas y luces de colores como EMs. Específicamente, observaron que la velocidad de adquisición fue más lenta al utilizar las líneas como EM que al utilizar las luces de colores.

Las diferencias en la precisión de la ejecución al utilizar luces de colores *versus* líneas como EM también se han encontrado en los procedimientos de igualación de la muestra demorada. Una comparación de los experimentos 1a y 1b del reporte de DeLong & Wasserman (1981), por ejemplo, demuestra que tanto la velocidad de adquisición como la ejecución terminal en procedimientos sucesivos con intervalos de demora variable son mayores al utilizar luces de colores que al utilizar líneas como EM. Urcuioli & Zentall (1986), utilizando un procedimiento demorado con dos opciones de respuesta, también encontraron que tanto la velocidad de adquisición como la ejecución terminal al introducir demoras más largas son mayores al utilizar luces de colores que al utilizar líneas como EM.

La superioridad de las luces de colores para auspiciar una mayor precisión de la ejecución también se ha observado con respecto de los estímulos auditivos cuando ambos se utilizan como EM. Kraemer & Roberts (1984), por ejemplo, expusieron entre fases a varias palomas a los procedimientos de igualación de la muestra simbólica simultáneo, demora cero y demorado. Para un primer grupo, los EM consistieron en la iluminación general de la cámara experimental mediante luces de color verde o rojo, mientras que para el segundo grupo se utilizaron tonos de 300 y 3000 Hz. Para los dos grupos los ECO

fueron luces de color azul y amarillo presentadas en dos teclas de respuesta. La velocidad de adquisición tanto en el procedimiento simultáneo como en el de demora cero fue mayor para el grupo expuesto a los EM consistentes en luces de colores.

Al introducir los intervalos de demora variable, la ejecución terminal disminuyó en función del valor de los intervalos para ambos grupos, sin embargo, la diferencia en favor del grupo expuesto a las luces de colores como EM no sufrió ningún cambio. Adicionalmente, se observó que para ambos grupos incrementar la duración de los EM y la duración del IEE resultó en un aumento de la ejecución terminal. Por otro lado, al agregar un estímulo visual (luz blanca) o auditivo (ruido blanco) durante los intervalos de demora, se observó una disminución en la ejecución terminal para ambos grupos.

La duración de presentación de los estímulos es otra dimensión que ha sido contrastada con las luces de colores como EM en procedimientos de igualación de la muestra. Santi, Bridson & Ducharme (1993), por ejemplo, expusieron a varias palomas a un procedimiento de igualación de la muestra simbólica. A diferencia de los estudios hasta aquí descritos, estos autores utilizaron un procedimiento que incluyó cuatro EM y dos ECO (i.e., procedimiento “muchos a uno”). Dos EM consistieron en la iluminación de una tecla de respuesta mediante luces de color rojo o verde durante 4 s. Los dos EM restantes consistieron en la presentación de una cruz en la tecla de respuesta durante 2 u 8 s. Como ECO se utilizaron una línea vertical y otra horizontal, y cada una de ellas se correlacionó con un EM de cada dimensión (e.g., EM rojo y EM 2 s con la línea vertical y EM verde y EM 8 s con la línea horizontal). Los autores observaron que la velocidad de adquisición con demora cero fue mayor en los ensayos con EMs correspondientes a la dimensión visual que en los ensayos con EMs

consistentes en la duración de presentación del estímulo. No obstante, al introducir intervalos de demora variable, la ejecución terminal disminuyó, principalmente en los ensayos con el par de EM que incluían al estímulo con la mayor duración de presentación.

Un efecto característico que se presenta al utilizar la duración de presentación como dimensión relevante de los EM es que introducir intervalos de demora variable produce disminuciones en la ejecución terminal, diferentes para cada tipo de ensayo. Específicamente, se ha observado que la ejecución terminal se mantiene en los ensayos que inician con el EM de corta duración, mientras en los ensayos que inician con el EM de larga duración la ejecución terminal disminuye. Este efecto de elegir el ECO correlacionado con el EM de corta duración en ambos tipos de ensayos se ha observado independientemente de que los ECO consistan en luces de colores o en líneas (Grant & Spetch, 1994); sin embargo, cuando el procedimiento de igualación de la muestra es sucesivo y no de dos opciones de respuesta, la disminución en la ejecución terminal es relativamente equivalente en ambos tipos de ensayos (Grant & Spetch, 1991).

Dado que la mayoría de los estudios descritos en esta sección han incluido intervalos de demora, sus resultados han sido discutidos en términos de la estrategia de representación o codificación de la información utilizada por las palomas, así como en relación con la forma en que esas representaciones se procesan durante los intervalos de demora y determinan las respuestas ante los ECO. En términos generales, se asume que la información proporcionada por la estimulación es codificada de forma analógica en el sistema nervioso y que dicha codificación puede ser procesada de forma retrospectiva (e.g., basada en los EM) o prospectiva (e.g., basada en los ECO).

Así, por ejemplo, en el caso del efecto de elegir el ECO correlacionado con el EM de

corta duración, una explicación en términos de codificación retrospectiva diría que el efecto se debe a un proceso subjetivo de acortamiento durante los intervalos de demora, el cual deriva en un falso recuerdo de la duración del EM de larga duración (Spetch & Wilkie, 1983). Por otro lado, una explicación prospectiva sería que el código activado por los EM, y que instruye al organismo sobre cuál de ambos ECO debe elegir, se olvida durante los intervalos de demora (Kraemer, Mazmanian & Roberts, 1985).

REQUISITOS DE RESPUESTA

Imponer requisitos de respuesta a los EM para la presentación de los ECO favorece tanto la velocidad de adquisición como la ejecución terminal. Eckerman, Lanson & Cumming (1968), por ejemplo, encontraron que imponer y eliminar el requisito de una respuesta al EM para la presentación de los ECO incrementó y disminuyó la precisión de la ejecución, respectivamente. En otro estudio, utilizando un procedimiento demorado de igualación de la muestra por identidad, Roberts (1972) encontró que la ejecución terminal al introducir intervalos de demora variable fue mayor mientras más alto fue el requisito de respuesta impuesto a los EM para la presentación de los ECO.

El efecto de imponer requisitos de respuesta a los EM para la presentación de los ECO es mayor si cada EM se correlaciona con un requisito de respuesta particular. Cohen, Looney, Brady & Aucella (1976), por ejemplo, mostraron que correlacionar diferencialmente los EM con requisitos de razón fija (RF) y reforzamiento diferencial de tasas bajas (RDB) mejoró tanto la velocidad de adquisición como la ejecución terminal respecto de cuando ambos EM se correlacionaron con el requisito RDB o con el requisito RF exclusivamente. En un estudio más reciente, Hartl, Dougherty & Wixted (1996) expusieron a varias palomas a un procedimiento demorado de igualación de la muestra por identidad, en el que los EM se correlacionaron

con un requisito de intervalo fijo (IF) de 5 o 15 s. En dos condiciones cada EM se correlacionó con un requisito de respuesta específico, mientras que en una condición intermedia el requisito se determinó en forma aleatoria. Observaron que en las tres condiciones la ejecución terminal disminuyó conforme se incrementó la duración del intervalo de demora, sin embargo, el efecto fue menor en las condiciones correlacionadas que en la condición no correlacionada. Más aún, en las condiciones correlacionadas la disminución en la ejecución terminal fue equivalente entre los dos tipos de ensayo, mientras que en la condición no correlacionada la disminución en la ejecución terminal fue mayor en los ensayos con requisito IF5 s que en los ensayos con requisito IF15 s (véase también Cohen, Brady & Lowry, 1981; Zentall, Hogan, Howard & More, 1978).

Correlacionar cada EM con un requisito de respuesta particular reduce las diferencias en la precisión de la ejecución al utilizar luces de colores *versus* las líneas vertical y horizontal como EM (Cohen et al., 1976). Otros estudios evaluaron si el efecto de correlacionar cada EM con un requisito de respuesta particular era independiente de los estímulos. Lydersen & Perkins (1974), por ejemplo, expusieron a tres grupos de palomas a procedimientos de igualación de la muestra con demora cero.

Para dos grupos, los EM fueron luces de color rojo y verde, correlacionadas de forma diferencial (Grupo 1) o no diferencial (Grupo 2) con requisitos de respuesta de 8 y 16 respuestas. Para un tercer grupo, los EM consistieron únicamente en los requisitos de respuesta para la presentación de los ECO. Los autores observaron que la ejecución terminal fue mayor para el Grupo 1 que para el Grupo 2, cuya ejecución fue mayor que para el Grupo 3.

Utilizando un procedimiento simultáneo de igualación de la muestra por singularidad, Lydersen, Perkins & Chairez (1977) reportaron que la velocidad de adquisición mejoró mono-

tónicamente en función del valor del requisito de respuesta impuesto a los EM (4, 8, 16 o 32), sin embargo, observaron que el efecto sobre la ejecución terminal fue el inverso cuando los mismos requisitos de respuesta se aplicaron a los ECO para la presentación del reforzador. Utilizando un procedimiento demorado de igualación de la muestra por identidad, Wilkie y Spetch (1978) también observaron un incremento en la ejecución terminal al imponer requisitos de respuesta a los EMs, pero una disminución cuando los mismos requisitos se impusieron a los ECO.

El efecto de imponer requisitos de respuesta a los EM se ha atribuido a la atención que las palomas brindan a dichos estímulos, así como a una posible función discriminativa de la propia conducta (e.g., Lattal, 1975). Por otro lado, el efecto de imponer requisitos de respuesta a los ECO se ha atribuido a la demora de reforzamiento implicada en el cumplimiento del requisito en cuestión (e.g., Wilkie y Spetch, 1978).

CONSECUENCIAS DIFERENCIALES

Numerosos estudios que utilizaron el procedimiento de igualación de la muestra han demostrado que correlacionar los EM con reforzadores cuantitativa o cualitativamente distintos aumenta la velocidad de adquisición y disminuye el deterioro de la ejecución terminal cuando se introducen intervalos de demora (Goeters, Blakely & Poling, 1992).

En uno de los primeros estudios sobre el tema, Brodigan y Peterson (1976) expusieron a varias palomas a los procedimientos demora cero y demorado de igualación de la muestra simbólica. Para dos grupos, los EM se correlacionaron con la entrega de comida y agua en los ensayos de igualación correctos. Para los dos grupos restantes, la comida y el agua se entregaron en los ensayos con igualaciones correctas, pero de manera no correlacionada. La diferencia en el interior de cada pareja de grupos radicó en el tipo de palomas utilizadas (salvajes *versus*

domesticadas). La velocidad de adquisición fue mayor para los grupos en los que se entregaron agua y comida correlacionadas con los EM. Al incrementar la duración de los intervalos de demora, la ejecución terminal igualmente fue mayor para los grupos con "consecuencias diferenciales" correlacionadas que para los grupos con consecuencias diferenciales no correlacionadas. Adicionalmente, observaron que solo en el grupo con consecuencias diferenciales correlacionadas con los EM las respuestas a tales estímulos semejaron las respuestas consumatorias correspondientes (e.g., Jenkins & Moore, 1973).

En otro estudio, Alling, Nickel y Poling (1991) expusieron varias palomas a un procedimiento demorado de igualación de la muestra por identidad. A diferencia del estudio anterior, estos autores utilizaron un diseño de replicación intrasujeto en lugar de un diseño de grupos. Adicionalmente, ambos EM permanecieron encendidos durante 30 s. Como consecuencias diferenciales utilizaron el acceso al alimento y la luz del comedero.

En las fases en las que cada consecuencia se correlacionó diferencialmente con los EM, la ejecución terminal fue mayor que en las fases en las que las consecuencias ocurrieron de manera no correlacionada. En este estudio también se observó que la tasa de respuesta controlada por el EM correlacionado con la entrega de la comida fue mayor que la tasa de respuesta controlada por el EM correlacionado con la iluminación del comedero.

En los estudios de esta sección se ha observado que las consecuencias diferenciales incrementan la precisión y, cuando se reporta, que las respuestas ante cada EM difieren cualitativa o cuantitativamente. En esa medida, algunos autores han explicado el efecto en términos de una función discriminativa de la propia conducta (e.g., Alling al., 1991). Sin embargo, en la mayoría de los casos el efecto se ha explicado aludiendo a expectativas de reforzamiento. Bá-

sicamente, se ha señalado que tales expectativas constituyen claves adicionales a los EM que guían el responder del organismo en la fase de elección (véase Trapold y Overmier, 1972).

EL MODELO DE CONTRASTE CONTINGENCIAL

Como se pudo observar a lo largo de la revisión anterior, la velocidad de adquisición de una discriminación condicional puede ser mayor o menor dependiendo de distintas variables, las cuales, igualmente, pueden determinar su mantenimiento y persistencia. En los diferentes contextos teóricos, las explicaciones ofrecidas en torno de los efectos de tales variables son numerosas y distintas para cada una de ellas.

Sin detenernos a discutir las congruencia y coherencia de los distintos modelos elaborados para explicar la precisión de la ejecución en procedimientos de igualación de la muestra, su multiplicidad y restricciones paramétricas obligan a considerar una propuesta de análisis más comprehensiva y congruente, la cual, por el otro lado, no se limite a los procedimientos de igualación de la muestra, sino que pueda dar cabida a distintas relaciones de condicionalidad reconocidas en la literatura experimental en psicología. De otro modo, la propuesta nuevamente daría cabida solo a casos específicos de comportamiento y, en esa medida, al igual que los micro-modelos actualmente disponibles, su amplitud (Kuhn, 1982) estaría seriamente restringida.

Es posible que la propuesta que se describe a continuación satisfaga las características antes señaladas. De hecho, de acuerdo con Camacho (2009), desde un punto de vista filosófico existen razones para suponer que lo que se ha convenido en llamar Modelos de contraste contingencial (Camacho et al., 2008), constituye verdaderamente un modelo y, en esa medida, una alternativa explicativa viable en términos de su capacidad heurística, predictibilidad e inclusividad empírica.

EL CONTRASTE CONTINGENCIAL Y SUS APLICACIONES

El llamado Modelo de contraste contingencial se inscribe en la tradición de la propuesta taxonómica de Ribes & López (1985). De hecho, constituye el derivado de numerosas contrastaciones predicción-resultado de dicha propuesta taxonómica, en lo que a situaciones de discriminación condicional y sujetos no humanos se refiere (Carpio et al., 2001). En términos de dicha propuesta taxonómica, los distintos procedimientos de igualación de la muestra constituyen *contingencias de ocurrencia* (Ribes, 1995) necesarias para la estructuración del comportamiento en un nivel funcional de tipo *selector*, es decir, configuraciones interactivas organismo-medio caracterizadas porque la efectividad *suplementaria* de las respuestas para mediar una relación *contextual* entre estímulos se encuentra, a su vez, mediada por las propiedades fisicoquímicas de un segmento estimulativo anterior o concurrente a ellos.

Más que el control del estímulo de un control discriminativo previo, las interacciones selectoras constituyen configuraciones comportamentales en las que está implicada una relación de permutación de las propiedades e instancias de estímulo y de respuesta (Ribes, 2004).

Necesariamente, una relación de permutación está conformada, cuando menos, por dos estructuras de estímulo y de respuesta, es decir, dos relaciones de condicionalidad entre elementos que, *con fines de análisis exclusivamente*, pueden distinguirse una de otra. Desde esta perspectiva, el nivel de contraste que existe *intra* y *entre* ambas estructuras constituye *el primer* factor que determina la configuración del comportamiento a nivel selector. En este primer caso, la expresión «contraste contingencial» hace referencia al grado de diferencialidad que, en tanto a instancias de estímulo toca, existe al interior y entre las estructuras en términos meramente físicos: (e.g., longitud de onda, luminosidad, ubicación, distancia relativa, etc.). En térmi-

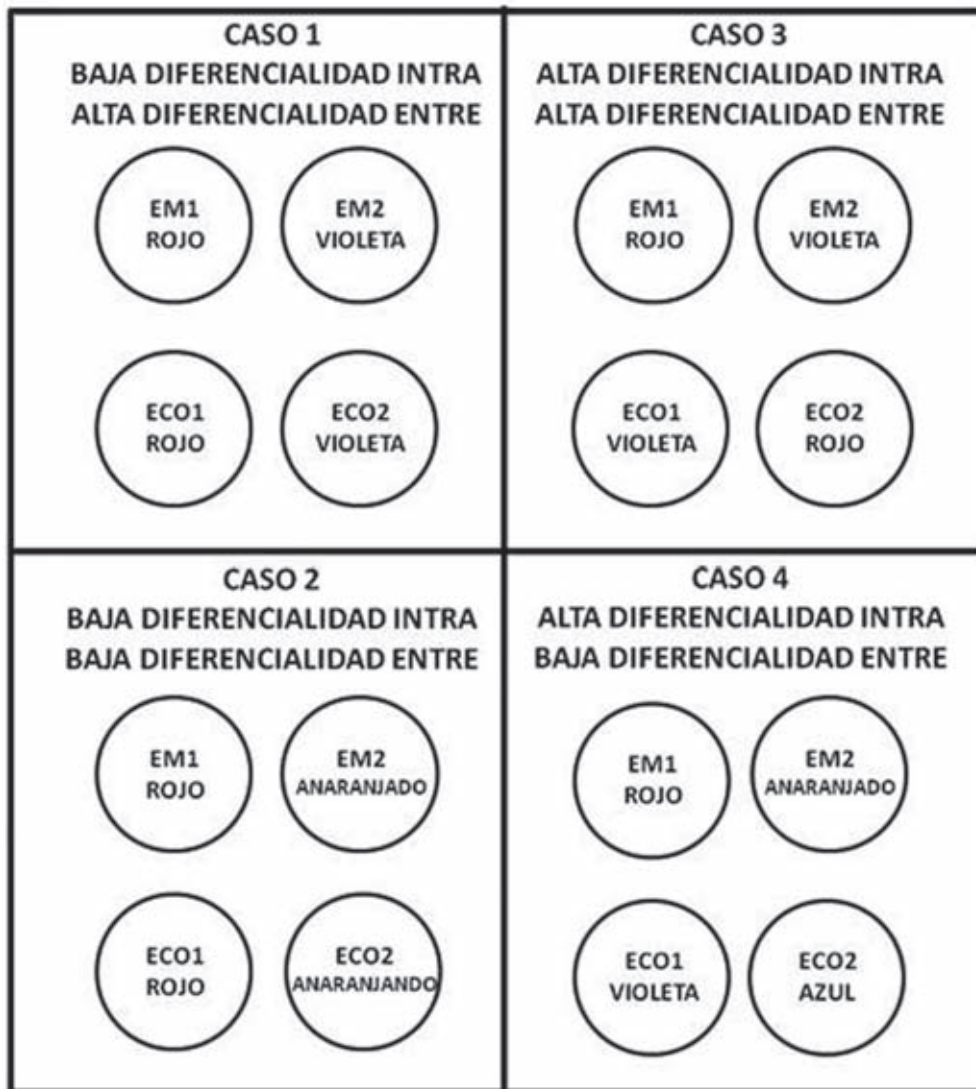


Figura 1. Ejemplifica los casos de contraste contingencial en tareas de igualación de la muestra.

nos del modelo interconductual (Kantor, 1959) y la propuesta taxonómica de Ribes & López (1985), puede decirse que el contraste contingencial radica inicialmente en los llamados factores disposicionales situacionales, es decir, elementos que alteran probabilísticamente el contacto del organismo con aquello con lo que interactúa y las propiedades cualitativas de dicha interacción.

Dadas dos estructuras contingenciales, las posibilidades lógicas de contraste contingen-

cial son cuatro: a) baja diferencialidad intra estructuras-alta diferencialidad entre estructuras (Caso 1); b) baja diferencialidad intra estructuras-baja diferencialidad entre estructuras (Caso 2); c) alta diferencialidad intra estructuras-alta diferencialidad entre estructuras (Caso 3); y d) alta diferencialidad intra estructuras-baja diferencialidad entre estructuras (Caso 4). Se estima que mientras menor sea el grado de diferencialidad intra estructuras y mayor sea entre ellas, más alta será la probabilidad de confi-

guración del comportamiento a nivel selector (Caso 1). Complementariamente, mientras mayor sea el grado de diferencialidad intra estructuras y menor sea el grado de diferencialidad entre ellas, menor será la probabilidad de dicha configuración (Caso 4). Los casos 2 y 3, baja diferencialidad intra estructuras-baja diferencialidad entre estructuras y alta diferencialidad intra estructuras-alta diferencialidad entre estructuras, respectivamente, constituyen condiciones intermedias de modulación (véase Figura 1).

En el contexto anterior, no es difícil comprender las razones por las que el tipo de procedimiento afecta la precisión de la ejecución en procedimientos de igualación de la muestra. Por ejemplo, los resultados de Cumming y Berryman (1965) acerca de que la precisión de la ejecución en un procedimiento de igualación por singularidad es menor que en un procedimiento de igualación por identidad, pero a su vez mayor que en un procedimiento de igualación simbólica, se debe a que la diferencialidad intra estructuras es mayor en el primer caso que en el segundo, pero menor que en el tercero.

La diferencia en la velocidad de adquisición y la ejecución terminal al utilizar luces de colores *versus* las líneas vertical y horizontal como EM (e.g., Carter & Eckerman, 1975; DeLong y Wasserman, 1982) también puede ser explicada en términos del Modelo de contraste contingencial. Básicamente, en los procedimientos en los que se utilizaron las líneas vertical y horizontal como EM existió una menor diferencialidad entre las estructuras, derivada no de la angularidad de las líneas, sino del fondo en el que fueron sobreimpuestas. La diferencia en la precisión de la ejecución observada por Kraemer & Roberts (1984) al utilizar luces de colores *versus* tonos como EM se explica fácilmente en términos de contraste contingencial si recordamos que en tal estudio los ECO eran luces de colores. Dicho en otras palabras, en

el experimento en cuestión existió una menor diferencialidad intra estructuras en el procedimiento que implicaba únicamente la dimensión visual, respecto del procedimiento que implicaba tanto la dimensión visual como la dimensión auditiva.

Los resultados observados por Santi et al. (1993) al utilizar luces de colores *versus* la duración de presentación del estímulo como EM, igualmente parecen coincidir con un análisis en términos de contraste contingencial. Sin embargo, al mismo tiempo hacen evidentes las limitaciones de basar el análisis de las interacciones psicológicas en términos de los estímulos exclusivamente.

Así, por ejemplo, la velocidad de adquisición, que fue mayor en los ensayos en los que los EM consistieron en las luces roja y verde, puede atribuirse a que en el caso de los ensayos cuyos EM consistían en la duración de presentación del estímulo, existía una menor diferencialidad entre las estructuras simplemente porque se trataba de la misma señal.

Por otro lado, en lo referente a la fase que incluyó intervalos de demora, el hecho de que la precisión fuera menor en los ensayos que comenzaron con alguno de los EM de la pareja que incluía al estímulo con la mayor duración de presentación, puede explicarse si consideramos que la presentación de los EM consistentes en las luces roja y verde fue de 4 s. Específicamente, dado que el EM con la menor duración de presentación era de 2 s, en los ensayos EM color 4 s-EM duración 2 s existió una menor diferencialidad intra estructuras, en términos de la duración de presentación de los estímulos, que en los ensayos EM color 4 s-EM duración 8 s (i.e., 2 s *versus* 4 s).

Aunque las explicaciones anteriores son en principio coherentes con el Modelo de contraste contingencial, generan el dilema de determinar qué dimensión de las estructuras contingenciales es la relevante para el contraste. Si extendemos dicho modelo a las propiedades

funcionales de los segmentos de actividad del organismo implicados en la tarea, el dilema antes señalado parece disolverse.

De acuerdo con Ribes & Montes (2009), en el interior de cualquier segmento conductual pueden identificarse distintas funciones de respuesta en la actividad del organismo: a) contingente, b) requerida, c) compatible, d) incompatible y e) irrelevante. En el caso particular de los procedimientos de igualación de la muestra con palomas, se puede identificar como respuesta contingente el consumo del alimento, dada la *pertinencia* de la respuesta requerida de picar la tecla. Las respuestas compatibles, entendidas como aquellas que facilitan la ocurrencia de las respuestas requeridas, se vinculan con las distintas morfologías de respuesta durante la presentación de los EM. Las respuestas incompatibles, definidas como aquellas que interfieren con la ocurrencia de las respuestas requeridas, tienen que ver con los segmentos de actividad del organismo durante los intervalos de demora y el IEE. Finalmente, las respuestas irrelevantes se refieren a todas aquellas morfologías de respuesta que, al menos en términos de segmento bajo análisis, no afectan el arreglo contingencial en sentido estricto.

Con lo anterior en mente, se puede asumir que el grado de diferencialidad intra y entre estructuras, en términos de las instancias de estímulo, modula la configuración del comportamiento a nivel selector en interacción con el grado de diferencialidad intra y entre estructuras, en términos de funciones de respuesta. Con las limitaciones propias de la metodología de operante libre en relación con la dimensión espacial del comportamiento, la literatura experimental revisada en las secciones anteriores parece apoyar esta idea. Cohen et al. (1976), por ejemplo, mostraron que correlacionar los EM con requisitos de respuesta particulares para la presentación de los ECO incrementó la velocidad de adquisición tanto cuando los

EM fueron luces de colores rojo y verde como cuando consistieron en las líneas vertical y horizontal, sin embargo, observaron que el efecto fue mayor en el primer caso que en el segundo. El estudio de Lydersen & Perkins (1974) en el que la precisión de la ejecución fue mayor para el grupo expuesto al procedimiento que implicaba tanto estímulos como requisitos de respuesta diferentes, también apoya la idea que la configuración selectora es propiciada por el grado de diferencialidad en términos de estímulos y respuestas.

En el caso de los parámetros temporales, la disminución en la precisión de la ejecución al introducir intervalos de demora, puede explicarse por el decremento en la diferencialidad entre las estructuras en términos tanto de las instancias de estímulo como de las respuestas competitivas. Dicho en otros términos, al introducir intervalos de demora, el grado de diferencialidad entre las estructuras disminuye debido a que en ambas está incluido un periodo de oscuridad, el cual muy probablemente controla morfologías de respuesta que durante el procedimiento simultáneo o con demora cero únicamente ocurrían durante el IEE, dado uno u otro EM. Esta posibilidad diluye la problemática de responder ante el ECO correlacionado con el EM de menor duración (e.g., Dorrance, Kaiser & Zentall, 2000) y, adicionalmente, se ve apoyada por estudios en los que se demostró que incrementar la saliencia del IEE mediante su iluminación reduce la precisión de la ejecución (e.g., Santi, 1984), mientras que minimizarla mediante la iluminación de los ensayos de igualación la incrementa (e.g., Urcuioli, DeMarse & Lionello, 1999).

De lo anterior se desprende que el aumento en la precisión de la ejecución al incrementar la duración del IEE o los EM obedece a un incremento en la diferencialidad entre las estructuras en términos de las respuestas compatibles susceptibles de aparecer en cada tipo de ensayo. Por ejemplo, aunque en el estudio

de Grant (1972) la duración de presentación era equivalente entre los EM utilizados, la velocidad del responder no necesariamente fue la misma ante cada uno de ellos. Tal como lo demuestran los estudios descritos en la sección de consecuencias diferenciales, tales respuestas funcionales dependen directamente del grado de diferencialidad entre las estructuras en términos de las respuestas contingentes (e.g., Brodigan y Peterson, 1978).

Encontrar que la precisión de la ejecución disminuye al imponer requisitos de respuesta a los ECO para la presentación del reforzador, es otro efecto que puede entenderse en términos de contraste contingencial. Por ejemplo, en el estudio de Lydersen, Perkins & Chairez (1977) se observó que imponer requisitos de 1, 4, 8, 16 o 32 respuestas al ECO correcto para la presentación del alimento, disminuyó progresivamente la ejecución terminal. No obstante, cuando el requisito de respuesta impuesto al ECO fue el mismo que el impuesto al EM, la precisión de la ejecución fue más alta que en cualquier otra condición. Específicamente, en el estudio en cuestión hubo un bajo grado de diferencialidad intra estructuras cuando el requisito de respuesta ante los EM y ECO fue la misma, respecto de cuando dicho requisito fue mayor para los ECO. El hecho de que incrementar el grado de diferencialidad intra estructuras mediante requisitos de respuesta impuestos a los EM no derive en una disminución de la precisión de la ejecución, sino en su aumento, confirma el carácter *mediador* de dichos estímulos y su importancia en la configuración del comportamiento a nivel selector.

CONCLUSIONES

Las situaciones de discriminación condicional no constituyen simplemente un control del estímulo de un control discriminativo previo, sino permutaciones en las propiedades e instancias de estímulo y de respuesta que conforman, cuando menos, dos relaciones de condicionalidad. La

pertinencia del comportamiento en tales situaciones, muy probablemente está determinada por el grado de diferencialidad en el interior de y entre las relaciones de condicionalidad implicadas, en términos tanto de las instancias de estímulo como de las propiedades funcionales de respuesta que pueden identificarse en la actividad del organismo. En esa medida, y en línea con indicios rescatados de varios estudios actualmente disponibles, la inclusión de las propiedades funcionales de respuesta como materia de análisis en procedimientos de igualación de la muestra y otros por el estilo, es indispensable. Revisiones y reinterpretaciones posteriores ayudarán a confirmar las suposiciones actuales acerca de que el análisis de las interacciones psicológicas, en términos de un continuo de alta o baja diferencialidad contingencial, se extiende a relaciones de condicionalidad funcionalmente más o menos complejas que las implicadas en procedimientos de igualación de la muestra.

REFERENCIAS

- Alling, K., Nickel, M., & Poling, A. (1991). The effects of differential and no differential outcomes on response rates and accuracy under a delayed-matching-to-sample procedure. *The Psychological Record*, 41, 537-549.
- Berryman, R., Cumming, W. W. & Nevin, J. A. (1963). Acquisition of delayed matching in the pigeon. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 6, 101-107.
- Brodigan, D. L., & Peterson, G. B. (1976). Two-choice conditional discrimination performance of pigeons as a function of reward expectancy, prechoice delay, and domesticity. *Animal Learning & Behavior*, 4, 121-124.
- Cabrer, F., Daza, C., & Ribes, E. (1975). Teoría de la conducta: ¿Nuevos conceptos o nuevos parámetros? *Revista Mexicana de Análisis de la Conducta*, 1, 191-212.
- Camacho, I. (2009). The contingency contrast model: An explanatory alternative. *Mexican Journal of Behavior Analysis*, 35, Monográfico, 31-43.
- Camacho, I., Serrano, M., & Carpio, C. (2008). Contingency contrast in matching to sample with university students. *International Journal of Hispanic Psychology*, 1, 115-124.
- Carpio, C., Flores, C., Bautista, E., González, F., Pacheco, V., Páez, A., & Canales, C. (2001). Análisis experimental de las funciones contextual y selectora. En G. Mares & Y. Guevara (Eds.), *Psicología interconductual: Avances en la investigación básica* (pp. 9-35). México: Universidad Nacional Autónoma de México.

- Carpio, C., Flores, C., Hernández, R., Pacheco, V., & Romero, P. (1995). Parámetros temporales en igualación de la muestra contingente y no contingente. *Acta Comportamentalia*, 3, 15-25.
- Carter, D. E., & Eckerman, D. A. (1975). Symbolic matching by pigeons: Rate of learning complex discriminations predicted from simple discriminations. *Science*, 187, 662-664.
- Cohen, L. R., Brady, J., & Lowry, M. (1981). The role of differential responding in matching-to-sample and delayed matching performance. En M. L. Commons, & J. A. Nevin (Eds.), *Quantitative analysis of behavior: Discrimination properties of reinforcement schedules* (pp. 345-364). Cambridge, Massachusetts: Ballinger Publishing Company.
- Cohen, L. R., Looney, T. A., Brady, J. H., & Aucella, A. F. (1976). Differential sample response schedules in the acquisition of conditional discrimination by pigeons. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 26, 301-314.
- Cumming, W. W., & Berryman, R. (1965). The complex discriminated operant: studies of matching-to-sample and related problems. En D. I. Mostofsky (Ed.), *Stimulus generalization* (pp. 284-330). Stanford: Stanford University Press.
- Cumming, W. W., & Berryman, R. (1961). Some data on matching behavior in the pigeon. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 4, 281-284.
- DeLong, R. E., & Wasserman, E. A. (1981). Effects of differential reinforcement expectancies on successive matching-to-sample performance in pigeons. *Journal of Experimental Psychology: Animal Behavior Processes*, 7, 394-412.
- Dorrance, B. R., Kaiser, D. H., & Zentall, T. R. (2000). Event-duration discrimination by pigeons: The choose-short effect may result from retention-test novelty. *Animal Learning & Behavior*, 28, 344-353.
- Eckerman, D. A., Lanson, R. N., & Cumming, W. W. (1968). Acquisition and maintenance of matching without a required observing response. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 11, 435-441.
- Goeters, S., Blakely, E., & Poling, A. (1992). The differential outcomes effect. *The Psychological Record*, 42, 389-411.
- Grant, D. S. (1976). Effect of sample presentation time on long delay matching in the pigeon. *Learning and Motivation*, 7, 580-590.
- Grant, D. S., & Spetch, M. L. (1994). The role of asymmetrical coding of duration samples in producing the choose-short effect in pigeons. *Learning and Motivation*, 25, 413-430.
- Grant, D. S., & Spetch, M. L. (1991). Pigeons' memory for event duration: differences between choice and successive matching task. *Learning and Motivation*, 22, 180-199.
- Hartl, J. A., Dougherty, D. H., & Wixted, J. T. (1996). Separating the effects of trial-specific and average sample-stimulus duration in delayed matching to sample in pigeons. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 66, 231-242.
- Holt, G. L., & Shaffer, J. N. (1973). Function of intertrial interval in matching to sample. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 19, 181-186.
- Hulse, S. H., Fowler, H., & Honig, W. K. (1977). *Cognitive processes in animal behavior*. Hillsdale, New Jersey: Erlbaum.
- Jenkins, H. M., & Moore, B. R. (1973). The form of the auto-shaped responses with food or water reinforcers. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 20, 163-181.
- Kantor, J. R. (1959). *Interbehavioral psychology: A sample of scientific system construction*. Grandville, OH: Principia Press.
- Kendrick, D. F., Rilling, M. E., & Denny, M. R. (1986). *Theories of animal memory*. Hillsdale, New Jersey: Erlbaum.
- Kraemer, P. J., Mazmanian, D. S., & Roberts, W. A. (1985). The choose-short effect in pigeon memory for stimulus duration: subjective shortening versus coding models. *Animal Learning & Behavior*, 13, 349-354.
- Kraemer, P. J., & Roberts, W. A. (1984). Short-term memory for visual and auditory stimuli in pigeons. *Animal Learning & Behavior*, 12, 275-284.
- Kuhn, T. S. (1982). Objetividad, juicios de valor y elección de teoría. En T. S. Kuhn (Ed.), *La tensión esencial: Estudios selectos sobre la tradición y el cambio en el ámbito de la ciencia* (pp. 344-364). México: Fondo de Cultura Económica.
- Lattal, K. A. (1975). Reinforcement contingencies as discriminative stimuli. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 23, 241-246.
- Lashley, K. S. (1938). Conditional reactions in the rat. *Journal of Psychology*, 6, 311-324.
- Lydersen, T., & Perkins, D. (1974). Effects of response-produced stimuli upon conditional discrimination performance. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 21, 307-314.
- Lydersen, T., Perkins, D. & Chairez, H. (1977). Effects of fixed-ratio sample and choice response requirement upon oddity matching. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 25, 97-101.
- Mackay, H. A. (1991). Conditional stimulus control. En I. H. Iversen & K. A. Lattal (Eds.), *Techniques in the behavioral and neural sciences: Vol. 6 Experimental analysis of behavior, Part 1* (pp. 301-350). Amsterdam: Elsevier.
- Medin, D. L., Roberts, W. A., & Davis, R. T. (1976). *Processes of animal memory*, Hillsdale, New Jersey: Erlbaum.
- Nelson, K. R., & Wasserman, E. A. (1978). Temporal factors influencing the pigeon's successive matching-to-sample performance: Sample duration, intertrial interval, and retention interval. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 30, 153-62.
- Ribes, E. (2004). Acerca de las funciones psicológicas: Un post-scriptum. *Acta Comportamentalia*, 11, 1-22.
- Ribes, E. (1998). La investigación básica concebida como programa científico. En V. M. Alcaráz Alcaráz & A. Bouzas (Eds.), *Las aportaciones mexicanas a la psicología: La perspectiva de la investigación* (pp. 89-101). México: Universidad Nacional Autónoma de México.
- Ribes, E. (1995). Causalidad y contingencia. *Revista Mexicana de Análisis de la Conducta*, 21, 133-150.
- Ribes, E., & López, F. (1985). *Teoría de la conducta: Un análisis de campo y paramétrico*. México: Trillas.
- Ribes, E., & Montes, E. (2009). Interacción de la privación de agua y los estímulos correlacionados con la entrega de

- agua en programas de reforzamiento continuo y de intervalo. *Revista Mexicana de Análisis de la Conducta*, 35, Monográfico, 61-85.
- Roberts, W. A. (1972). Short-term memory in the pigeon: Effects of repetition and spacing. *Journal of Experimental Psychology*, 94, 74-83.
- 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 (1976). *Processes of animal memory* (pp. 79-112). Hillsdale, New Jersey: Erlbaum.
- Roberts, W. A., & Kraemer, P. J. (1982). Some observation of the effects of intertrial interval and delay on delayed matching to sample in pigeons. *Journal of Experimental Psychology: Animal Behavior Processes*, 8, 342-353.
- Roitblat, H. L., Bever, T. G., & Terrace, H. S. (1984). *Animal cognition*. Hillsdale, New Jersey: Erlbaum.
- Santi, A. (1984). The trial spacing effect in delayed matching-to-sample by pigeons is dependent upon the illumination condition during the intertrial interval. *Canadian Journal of Psychology*, 38, 154-165.
- Santi, A., Bridson, S., & Ducharme, M. J. (1993). Memory codes for temporal and nontemporal sample in many-to-one matching by pigeons. *Animal Learning & Behavior*, 21, 120-130.
- Sargisson, R. J., & White, K. G. (2001). Generalization on delayed matching to sample following training at different delays. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 75, 1-14.
- Serrano, M. (2009). Complejidad e inclusividad progresivas: algunas implicaciones y evidencias empíricas en el caso de las funciones contextual, suplementaria y selectora. *Revista Mexicana de Análisis de la Conducta*, 35, Monográfico, 161-178.
- Sidman, M. (1994). *Equivalence relations and behavior: A research story*. Boston: Authors cooperative.
- Skinner, B. F. (1950). Are theories of learning necessary? *Psychological Review*, 57, 193-216.
- Skinner, B. F. (1938). *The behavior of organisms: An experimental analysis*. New York: Appleton Century Crofts.
- Spetch, M. L., & Wilkie, D. M. (1983). Subjective shorting: A model for pigeons' memory for event duration. *Journal of Experimental Psychology: Animal Behavior Processes*, 9, 14-30.
- Trapold, M. A., & Overmier, J. B. (1972). The second learning process in instrumental learning. En A. H. Black & W. F. Prokasy (Eds.), *Classical conditioning II: Current theory and research* (pp. 427-452). New York: Appleton Century Crofts.
- Urcuioli, P. J., DeMarse, T. B., & Lionello, K. M. (1999). Sample-duration effects on pigeons' delayed matching as a function of predictability of duration. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 72, 279-297.
- Urcuioli, P. J., & Zentall, T. R. (1986). Retrospective memory in pigeon's delayed matching to sample. *Journal of Experimental Psychology: Animal Behavior Processes*, 12, 69-77.
- Wilkie, D. M., & Spetch, M. L. (1978). The effect of sample and comparison ratio schedules on delayed matching to sample in the pigeon. *Animal Learning & Behavior*, 6, 273-278.
- Wixted, J. T. (1989). Nonhuman short-term memory: A quantitative reanalysis of selected findings. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 52, 409-426.
- Zentall, T. R., Hogan, D. E., Howard, M. M., & Moore, B. S. (1978). Delayed matching in the pigeon: Effect on performance of sample-specific observing responses and differential delay behavior. *Learning and Motivation*, 9, 202-218.

Recibido el 15 de diciembre de 2010

Revisión final 17 de febrero de 2011

Aceptado el 22 de febrero de 2011