

REPORTE BREVE: DESEMPEÑO EN DISCRIMINACIÓN CONDICIONAL EN FUNCIÓN DEL AGUA, COMIDA Y DIMENSIÓN FÍSICA DE LAS SEÑALES

BRIEF REPORT: CONDITIONAL DISCRIMINATION PERFORMANCE AS A FUNCTION OF WATER, FOOD, AND PHYSICAL DIMENSION OF SIGNALS

Mario Serrano y Selene Blanco
Universidad Veracruzana

Resumen

Se evaluaron los efectos de correlacionar agua y comida con las señales de un procedimiento de discriminación condicional de dos opciones, sobre el porcentaje de respuestas correctas en ratas privadas de líquido y alimento. Las respuestas en uno de dos operandos disponibles se reforzaron si y sólo si satisficieron las combinaciones predefinidas experimentalmente como correctas: S1-R1 y S2-R2. Bajo la condición correlacionada S1 precedió la entrega de comida y S2 precedió la entrega de agua, mientras bajo la condición no correlacionada el agua y la comida fueron precedidas por S1 o S2 de manera aleatoria. En el Experimento 1 se utilizaron luces o tonos como señales condicionales, mientras en el Experimento 2 las señales pertenecieron a ambas dimensiones físicas. La ejecución fue más alta bajo señales auditivas

Mario Serrano y Selene Blanco, Centro de Estudios e Investigaciones en Conocimiento y Aprendizaje Humano, Universidad Veracruzana.

Los experimentos que aquí se describen fueron posibles gracias al proyecto No. 180619 del CONACYT a cargo del primer autor. Dirigir correspondencia a Mario Serrano a: Universidad Veracruzana, Centro de Estudios e Investigaciones en Conocimiento y Aprendizaje Humano. Av. Orizaba No. 203, Fraccionamiento Veracruz. Xalapa, Veracruz. México, C. P. 91120. E-mail: mse-rrano@uv.mx.

y visuales que bajo señales visuales o auditivas, en ese orden. La correlación entre señales y ambos tipos de reforzadores no mejoró la precisión del responder sino que afectó negativamente el porcentaje local de respuestas correctas cuando las señales precedieron la entrega de agua. Se concluye que la correlación de las señales condicionales con agua y comida favorece el establecimiento de discriminaciones simples independientes más que “verdaderas” discriminaciones condicionales.

Palabras clave: modalidad del estímulo, discriminación condicional, efecto de consecuencias diferenciales, comida *versus* agua, ratas

Abstract

The effects of correlating water and food with the signals of a two-choice conditional discrimination procedure were assessed upon the percentage of correct responses of food and water deprived rats. Responses to one of two available operanda were reinforced if and only if they satisfied the experimentally-defined correct combinations: S1-R1 and S2-R2. Under the correlated condition S1 preceded food delivery and S2 preceded water delivery, while under the uncorrelated condition water and food were randomly preceded by S1 or S2. In Experiment 1 lights or tones were used as conditional signals, while in Experiment 2 both lights and tones comprised the signal. Accuracy was higher under the combined auditory and visual signals relative to that under visual or auditory signals, in that order. The correlation between signals and both types of reinforcers did not improve the accuracy of responding, but negatively affected the local percentage of correct responses when signals preceded water delivery. It was concluded that the correlation of the conditional signals with water and food favors the establishment of independent simple discriminations rather than “true” conditional discriminations.

Keywords: stimulus modality, conditional discrimination, differential outcomes effect, food *versus* water, rats

Correlacionar las señales condicionales con reforzadores cuantitativa o cualitativamente distintos, favorece el porcentaje de respuestas correctas tanto bajo procedimientos de igualación de la muestra como de discriminación condicional de dos opciones (Mateos & Flores, 2016; Urcuioli, 2005). En el estudio germinal sobre el llamado efecto de consecuencias diferenciales, por ejemplo, Trapold (1970) reportó que correlacionar agua y comida con las señales de un procedimiento de discriminación condicional de dos opciones, produjo un mayor porcentaje de respuestas

correctas que utilizar sólo agua o sólo comida como reforzador. Un aspecto que ha recibido poca atención sobre tales resultados, es que en el estudio el porcentaje de respuestas correctas fue mayor para las ratas que recibieron sólo comida que para las ratas que recibieron sólo agua.

El hecho de que en el estudio de Trapold (1970) la comida haya controlado un mayor porcentaje de respuestas correctas que el agua, abre la posibilidad de que al utilizar ambos tipos de reforzadores los porcentajes locales de respuestas correctas sean también más altos cuando las señales preceden comida que cuando preceden agua. En tal caso, la diferencia entre los porcentajes locales podría indicar el desarrollo de discriminaciones simples independientes, más que la adecuación del organismo a las variaciones momento a momento en la funcionalidad de las señales condicionales; cualidad que, de acuerdo con Ribes y López (1985), caracteriza al comportamiento que tiene lugar al nivel de la llamada función selectora. Los presentes experimentos abordaron dicha posibilidad. Específicamente, evaluaron los efectos de correlacionar agua y comida con las señales de un procedimiento de discriminación condicional de dos opciones, sobre los porcentajes globales y locales de respuestas correctas en ratas. En virtud de la reactividad biológica de las ratas, inicialmente se comparó el uso de luces o tonos como señales, mientras en un segundo estudio se utilizaron señales de ambos tipos en medida de dicha comparación.

Experimento 1

Método

Sujetos. Se utilizaron 12 ratas Wistar, macho, experimentalmente ingenuas y de aproximadamente tres meses de edad al inicio del estudio, mantenidas al 80% (\pm 10 gr) de su peso promedio en alimentación libre mediante restricción de alimento y agua. Las ratas tuvieron acceso libre al líquido durante 30 min después de cada sesión y, de considerarse necesario, también recibieron alimento suplementario. Las jaulas hogar se ubicaron en una colonia con temperatura controlada y un ciclo luz-oscuridad 12:12. Las ratas se manejaron con el mayor apego a lo especificado en la norma oficial mexicana para el manejo de animales NOM-062-ZOO-1999.

Aparatos. Se utilizaron seis cámaras de condicionamiento operante manufacturadas por Med Associates Inc.® (ENV-008). Las paredes laterales eran de acrílico transparente y las paredes anteriores y posteriores eran de aluminio. En el centro de la pared anterior, a 2 cm del piso de rejilla, en cada cámara se colocó un dispensador de agua que adicionalmente incluía un receptáculo de comida (ENV-202M-S). El receptáculo de comida se conectó a un dispensador de alimento de 45

mg (ENV-203M-45). En cada activación, el dispensador de agua proporcionó 0.10 cc de líquido y el dispensador de alimento dejó caer una pelleta de tapioca (marca E. W.). A los lados izquierdo y derecho del dispensador central, también a 2 cm del piso, en cada caja se colocaron dos receptáculos de comida (ENV-200R2M) provistos con un detector de entradas (ENV-254-CB). Estos receptáculos no se conectaron a dispensador de alimento alguno y sirvieron como dispositivos de respuesta. Arriba de ambos receptáculos laterales se colocó un módulo de estímulo triple (ENV-222M) provisto con leds de color rojo, amarillo y verde. A 18 cm del piso de rejilla se colocaron dos sonalerts que emitieron, respectivamente, un tono de 2,900 Hz (ENV-223AM) y otro de 4,500 Hz (ENV-233HAM) por activación; el primero se colocó en la esquina superior izquierda de la pared anterior y el segundo en la esquina superior derecha. Las cámaras se colocaron dentro de cubículos de aislamiento acústico (ENV-022MD-27), provistos cada uno con un ventilador que facilitó la circulación del aire. Los eventos experimentales se programaron y registraron utilizando una computadora de escritorio (HP Compac Pro 6305), equipada con una interfaz (SG-6510DA) y el software Med-PC[®] IV.

Procedimiento. Inicialmente las ratas se expusieron a una sesión de una hora en la que el agua y la comida se entregaron de forma aleatoria cada 60 s. Las respuestas de asomarse al dispensador de agua/comida o bien a los receptáculos de la izquierda (R1) o la derecha (R2) no tuvieron consecuencias. Posteriormente las ratas fueron expuestas a un programa definido temporalmente (Schoenfeld & Cole, 1972) en el que los primeros 30 s correspondieron al subciclo t^D y los 30 s restantes al subciclo t^A .

Para las ratas R1 a R6 las dos luces rojas (V1) o las dos luces verdes (V2) arriba de los receptáculos laterales se agregaron al subciclo t^D en forma aleatoria. Para las ratas R7 a R12 se agregaron el tono de 4,500 Hz (A1) o el tono de 2,900 Hz (A2). La primera respuesta de asomarse a los receptáculos laterales durante t^D produjo la cancelación de las señales y, de adecuarse a las combinaciones predefinidas como correctas, la entrega de una gota de agua (durante 4 s) o de una pelleta de tapioca. Para las ratas R1, R2, R3, R7, R8 y R9 el agua y la comida se entregaron independientemente de las señales en t^D (condición no correlacionada), mientras para las ratas R4, R5, R6, R10, R11 y R12 las señales se correlacionaron con el agua y la comida (condición correlacionada).

Bajo señales visuales las combinaciones predefinidas como correctas fueron V1-R1 y V2-R2. En la condición correlacionada V1 precedió la entrega de comida y V2 la entrega de agua. Bajo señales auditivas las combinaciones consideradas como correctas fueron A1-R1 y A2-R2. En la condición correlacionada A1 prece-

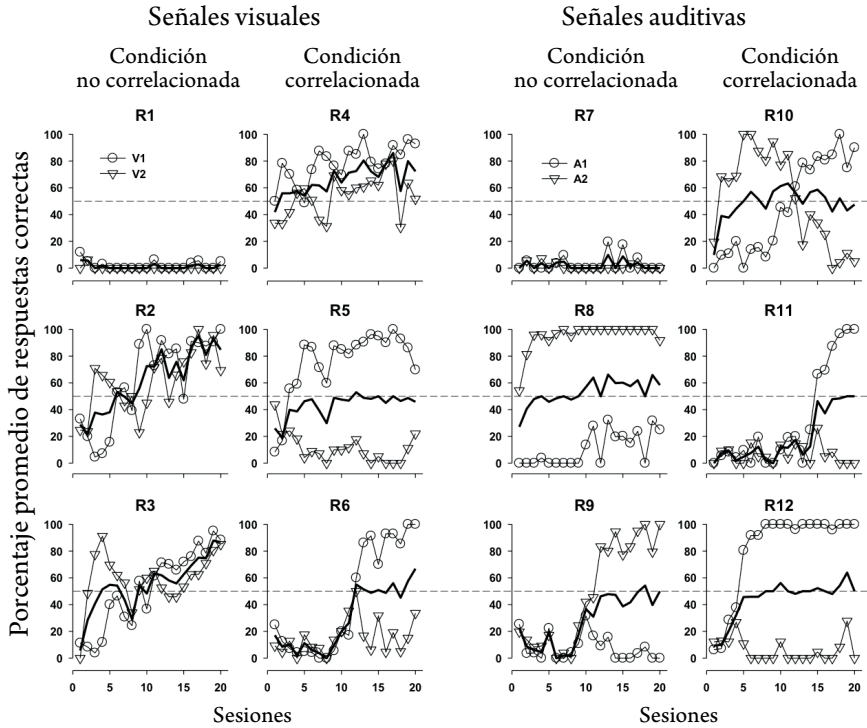


Figura 1. Porcentajes locales (círculos y triángulos) y globales (líneas negras) de respuestas correctas para cada rata a lo largo del Experimento 1. En las condiciones correlacionadas V1 y A1 se correlacionaron con la entrega de comida y V2 y A2 con la entrega de agua. La línea punteada indica el nivel del azar

dió a la comida y A2 precedió al agua. En todos los casos, de no emitirse respuesta alguna durante t^D las señales permanecieron encendidas hasta el final del subciclo y el reforzador programado para ese ciclo T particular no se presentó. Durante t^{Δ} las respuestas de asomarse a los receptáculos laterales no tuvieron consecuencias. El experimento estuvo vigente durante 20 sesiones conformadas por 40 ciclos T, conducidas de lunes a viernes entre las 10:00 y las 14:00 hrs.

Resultados y discusión. La Figura 1 muestra para cada rata los porcentajes globales (línea negra) y locales (círculos y triángulos) de respuestas correctas a lo largo del Experimento 1. Los porcentajes locales se estimaron a partir del número de reforzadores producidos en presencia de cada señal y el total de ciclos en los que se presentó cada una de ellas. El porcentaje global se obtuvo promediando los porcentajes locales. En la condición no correlacionada con señales visuales, para

R2 y R3 el porcentaje global de respuestas correctas incrementó progresivamente hasta superar el 80%, mientras para R1 dicho porcentaje fue igual o cercano a cero a lo largo del experimento. En la condición correlacionada con señales visuales, el porcentaje global de aciertos también incrementó pero se mantuvo cercano al nivel del azar (R5) o bien alcanzó entre el 66% (R6) y el 72% (R4). Para estas tres ratas el porcentaje local de respuestas correctas fue generalmente mayor en los ciclos con la señal correlacionada con comida que en los ciclos con la señal correlacionada con agua. Para R2 y R3, al inicio del experimento el porcentaje local de respuestas correctas fue ligeramente mayor en los ciclos con la señal V2 que en los ciclos con la señal V1. En la segunda mitad del experimento se observó el efecto inverso, así como una menor diferencia entre los porcentajes locales de respuestas correctas.

En la condición no correlacionada con señales auditivas, para R8 el porcentaje global de respuestas correctas incrementó hasta valores cercanos al 65%, mientras para R9 la ejecución incrementó hasta valores cercanos al nivel del azar. El porcentaje global de aciertos fue cercano a cero en la mayoría de las sesiones para R7. El porcentaje local de respuestas correctas fue generalmente mayor en los ciclos con la señal A2 que en los ciclos con la señal A1 para R8 y R9. En la condición correlacionada con señales auditivas, el porcentaje global de aciertos incrementó hasta alcanzar valores alrededor del nivel de azar para las tres ratas. Para R11 y R12, el porcentaje local de aciertos fue generalmente mayor en los ciclos con la señal correlacionada con comida que en los ciclos con la señal correlacionada con agua. El mismo efecto se observó para R10 en la segunda mitad del estudio, mientras en la primera mitad el porcentaje local de aciertos fue mayor en los ciclos con la señal correlacionada con el agua.

Los resultados antes descritos apoyan los planteamientos vertidos en la sección introductoria sólo parcialmente. Ya sea desde las primeras sesiones o bien hacia el final del experimento, e independientemente de su dimensión física, las señales correlacionadas con comida controlaron un mayor porcentaje local de respuestas correctas que las señales correlacionadas con agua para todas las ratas expuestas a la condición correlacionada. Sin embargo, bajo la condición no correlacionada con señales auditivas los porcentajes locales de aciertos también difirieron entre las señales para dos de las tres ratas. Sólo para dos de las tres ratas expuestas a señales visuales los porcentajes locales de respuestas correctas incrementaron de manera paralela, principalmente en la segunda mitad del experimento.

Los resultados de las ratas recién aludidas, para las que se observaron las ejecuciones más elevadas del estudio, sugieren que lo observado para las ratas expuestas

a la condición no correlacionada y señales auditivas podría deberse a una baja discriminabilidad entre tales señales. Se planeó un segundo experimento para atender dicha posibilidad, utilizando A1 y V1 como señales condicionales. Se optó por una combinación de señales visuales y auditivas ya que su carácter inter-dimensional ha mostrado favorecer el establecimiento de discriminaciones simples (e.g., Serrano, Moreno, Camacho, Aguilar & Carpio, 2006), mientras que bajo situaciones de discriminación condicional se ha observado que ambos tipos de señales controlan porcentajes locales de respuestas correctas similares (e.g., Wallace, Steinert, Scobie & Spear, 1980).

Experimento 2

Método

Sujetos. Se utilizaron seis ratas Wistar similares a las del Experimento 1 y mantenidas en condiciones análogas.

Aparatos. Los mismos que en el Experimento 1.

Procedimiento. El procedimiento fue similar al del Experimento 1, excepto porque las combinaciones entre señales y respuestas predefinidas como correctas fueron V1-R1 y A1-R2. Las ratas R1, R2 y R3 fueron expuestas a la condición no correlacionada y las ratas R4, R5 y R6 fueron expuestas a la condición correlacionada. En este segundo caso, V1 se correlacionó con la comida y A1 se correlacionó con el agua.

Resultados y discusión. La Figura 2 muestra los porcentajes globales (línea negra) y locales (círculos y triángulos) de respuestas correctas para cada rata a lo largo del Experimento 2. En la condición no correlacionada, para R2 la ejecución osciló entre cero y el 29% de respuestas correctas a lo largo del experimento. Los porcentajes locales de respuestas correctas incrementaron súbita pero paralelamente a partir de la onceava sesión para R1, mientras para R3 se observó un incremento progresivo. Para esta rata, en la figura se observa que inicialmente la señal V1 controló un porcentaje de respuestas correctas ligeramente más elevado que la señal A1, así como que tal diferencia se redujo para la segunda mitad del estudio. Hacia el final del Experimento 2, la ejecución global fue superior al 90% de respuestas correctas tanto para R1 como para R3. En la condición correlacionada, para las tres ratas se observa que la señal correlacionada con comida controló un mayor porcentaje local de respuestas correctas que la señal correlacionada con agua en la mayoría de las sesiones, así como que tal diferencia disminuyó en las últimas sesiones del estudio,

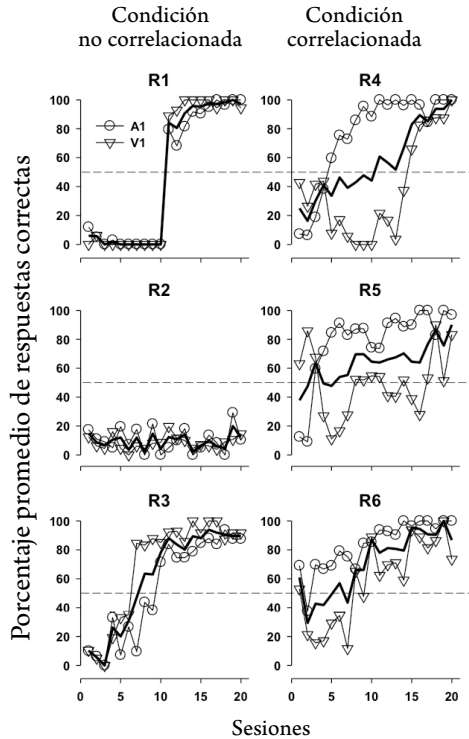


Figura 2. Porcentajes locales (círculos y triángulos) y globales (líneas negras) de respuestas correctas para cada rata a lo largo del Experimento 2. En la condición correlacionada A1 se correlacionó con la entrega de comida y V1 con la entrega de agua. La línea punteada indica el nivel del azar.

excepto para R5. Para esta rata, a diferencia de las otras dos, el porcentaje global de respuestas correctas no superó consistentemente el 80%.

En general, los resultados del Experimento 2 apoyan la idea de la baja discriminabilidad entre las señales auditivas utilizadas en el Experimento 1, al tiempo que confirman el planteamiento de que correlacionar agua y comida con las señales de un procedimiento de discriminación condicional de dos opciones, favorece el establecimiento de discriminaciones simples independientes y no el desarrollo de discriminaciones condicionales propiamente dichas.

Discusión general

El hecho de que los porcentajes locales de respuestas correctas incrementaran paralelamente sólo bajo la condición no correlacionada, indica que la correlación de

las señales condicionales con reforzadores cualitativamente distintos no favorece la adecuación del responder a las variaciones momento a momento en la funcionalidad de los eventos de estímulo; al menos no bajo situaciones en las que no se limita la posibilidad de responder. Por ejemplo, utilizando ratas jóvenes y envejecidas y un procedimiento similar al aquí implementado pero implicando ensayos discretos, recientemente Mateos, Madrigal, Flores y Overmier (2016) observaron que correlacionar agua y comida con las señales condicionales, favoreció tanto la adquisición como el mantenimiento de la discriminación condicional al introducir intervalos de demora de 2, 4 y 8s; una condición más favorable para la observación del efecto de consecuencias diferenciales. Los resultados de dicha investigación, adicionalmente, sugieren que la ausencia de un efecto de consecuencias diferenciales en este reporte no se debió al número de sesiones implementadas. En el estudio por dichos autores, las ratas jóvenes expuestas a la condición correlacionada requirieron menos de 18 sesiones para alcanzar un 90% de respuestas correctas.

Que la comida haya controlado un mayor porcentaje local de respuestas correctas que el agua en los experimentos aquí reportados, por un lado, concuerda con observaciones previas por McSweeney, Swindell y Weatherly (1996), quienes utilizando programas concurrentes observaron que la frecuencia de respuestas de ratas fue, en general, más alta en los componentes de comida que en los componentes de agua. En el contexto de los planteamiento de Ribes y López (1985) en torno de los posibles cambios en la funcionalidad de un mismo parámetro entre comportamientos cualitativamente distintos, el dato es importante pues indica que las diferencias entre el agua y la comida en términos de la preferencia (Ribes, 2007) de las ratas por uno u otro estímulo motivacional, al mantenerse invariantes entre diferentes tipos de relaciones de contingencia, ejercen una influencia funcional negativa sobre el ajuste del comportamiento en términos de su precisión (pero véase Brodigan & Peterson, 1976).

Por el otro lado, pero en el mismo tenor que el párrafo anterior, dado que independientemente de los reforzadores y su correlación con las señales condicionales la ejecución fue mayor en el Experimento 2 que en el Experimento 1, los resultados del presente reporte confirman que señales pertenecientes a dimensiones físicas distintas son más favorable para la precisión del responder que señales pertenecientes a una misma dimensión (Camacho, 2009; Camacho, Serrano & Carpio, 2011), tal como se ha observado en situaciones de discriminación simple (Serrano et al., 2006). Así, tales resultados indican que a diferencia de la preferencia por los estímulos motivacionales, los cambios cualitativos en las relaciones de contingencia

no cambian el estatuto de influencia funcional de la inter-dimensionalidad de las señales (Serrano, 2011).

Finalmente, también en referencia a la propuesta taxonómica de Ribes y López (1985), no debe dejar de destacarse que al menos bajo las condiciones implementadas, los resultados observados para las ratas de este reporte bajo la condición correlacionada cuestionan la postulación de la “condicionalidad del evento contextual” como un caso funcional de comportamiento psicológico al nivel de la función selectora. Nuevos estudios deberán determinar si la correlación de los eventos selectores (i.e., las señales) con eventos contextuales cualitativamente distintos (i.e., el agua y la comida), igualmente favorece el establecimiento de discriminaciones simples independientes y no “verdaderas” discriminaciones condicionales bajo situaciones experimentales no sólo temporal sino también espacialmente libres (e.g., Serrano, 2014).

Referencias

- 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. DOI: 10.3758/BF03214021
- Camacho, I. (2009). The contingency contrast model: An explanatory alternative. *Mexican Journal of Behavior Analysis*, 35 (Monographic), 31-43.
- Camacho, I., Serrano, M., & Carpio, C. (2011). Contingency contrast in matching to sample with university students. *International Journal of Hispanic Psychology*, 1, 115-124.
- Mateos, L. R., & Flores, C. (2016). Efecto de consecuencias diferenciales: Un caso de investigación traslacional. *Universitas Psychologica*, 15, 411-420. DOI: 10.11144/Javeriana.upsy15-2.ecdc
- Mateos, L. R., Madrigal, K., Flores, C., & Overmier, J. B. (2016). The effects of differential outcomes on learning and memory in young and aged rats. *Learning and Motivation*, 53, 1-6. DOI: 10.1016/j.lmot.2015.10.004
- McSweeney, F. K., Swindell, S., & Weatherly, J. N. (1996). Within-session changes in responding during concurrent schedules with different reinforcers in the components. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 66, 369-390. DOI: 10.1901/jeab.1996.66-369

- Ribes, E. (2007). Estados y límites del campo, medios de contacto y análisis molar del comportamiento: Reflexiones teóricas. *Acta Comportamentalia*, 15, 229-259.
- Ribes, E., & López, F. (1985). *Teoría de la conducta: Un análisis de campo y paramétrico*. México: Trillas.
- Schoenfeld, W. N., & Cole, B. K. (1972). *Stimulus schedules: The t- τ system*. New York: Harper and Row.
- Serrano, M. (2011). Discriminación condicional por palomas: Una reinterpretación paramétrica y funcional. *Revista Mexicana de Investigación en Psicología*, 3, 44-58.
- Serrano, M. (2014). Avances en el análisis experimental de la interconducta: Índices de ajuste y medidas molares. En M. Serrano (Ed.), *La investigación del comportamiento animal en México: Teorías y estudios contemporáneos* (pp. 181-203). México: Universidad Veracruzana.
- Serrano, M., Moreno, S., Camacho, I., Aguilar, F., & Carpio, C. (2006). Dimensión física de las señales agregadas en programas definidos temporalmente. *Revista Mexicana de Análisis de la Conducta*, 32, 13-25.
- Trapold, M. A. (1970). Are expectancies based upon different positive reinforcing events discriminably different? *Learning and Motivation*, 1, 129-140. DOI: 10.1016/0023-9690(70)90079-2
- Urcuioli, P. J. (2005). Behavioral and associative effects of differential outcomes in discrimination learning. *Learning & Behavior*, 33, 1-21. DOI: 10.3758/BF03196047
- Wallace, J., Steinert, P. A., Scobie, R. S., & Spear, N. E. (1980). Stimulus modality and short-term memory in rats. *Animal Learning & Behavior*, 8, 10-16. DOI: 10.3758/BF03209724

Recibido Octubre 12, 2016 /

Received October 12, 2016

Aceptado Febrero 25, 2017 /

Accepted February 25, 2017