

EFFECTOS DE VARIAR LA DISTANCIA ESPACIAL ENTRE LOS ELEMENTOS QUE INTEGRAN LA FUNCIÓN SUPLEMENTARIA SOBRE EL AJUSTE EFECTIVO¹

FELIPE DE JESÚS PATRÓN ESPINOSA*, CARLOS DE JESÚS TORRES CEJA**, CARLOS JAVIER FLORES AGUIRRE***
UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA, CENTRO DE ESTUDIOS E INVESTIGACIONES EN COMPORTAMIENTO, MÉXICO

Recibido: 1 de julio de 2014

Aprobado: 5 de octubre de 2014

Para citar este artículo:

Patrón Espinosa, F., Torres Ceja, C., & Flores Aguirre, C. (2014). Efectos de variar la distancia espacial entre los elementos que integran la función suplementaria sobre el ajuste efectivo. *Revista Iberoamericana de Psicología: Ciencia y Tecnología*, 7(2), 7-17.

Resumen

Se realizaron dos estudios con el propósito de explorar el efecto de variar la distancia espacial entre los elementos que integran la función suplementaria sobre el ajuste efectivo. En el primer estudio ocho ratas fueron expuestas a condiciones experimentales en las que se varió la distancia espacial entre la palanca de respuesta y el conjunto luz-bebedero. Para el Grupo 1 la distancia espacial entre dispositivos fue aumentando a través de las fases, mientras que para el Grupo 2 ésta fue disminuyendo. En el segundo estudio ocho ratas fueron sometidas a condiciones similares a las del Experimento 1 con la diferencia de que en este caso se varió la distancia espacial del bebedero en relación al conjunto luz-palanca. Los resultados sugieren que aumentar la distancia espacial entre los elementos que integran la función suplementaria afecta el desarrollo del ajuste efectivo más no influye sobre la ejecución una vez que los sujetos han logrado producir un porcentaje elevado de estímulos contextualizadores (aguas), esto independientemente del lugar en el que se instale la palanca o el bebedero.

Palabras clave: Teoría de la conducta; distancia espacial; función suplementaria; ajuste efectivo; ratas.

EFFECTS OF VARYING THE SPATIAL DISTANCE BETWEEN THE ELEMENTS OF THE SUPPLEMENTARY FUNCTION ON THE DIFFERENTIAL ADJUSTMENT

Abstract

Two studies were conducted to explore the effect of vary the spatial distance between the elements of the supplementary function on effective adjustment. In the first study, eight rats were exposed to experimental conditions that were characterized by the manipulation of the spatial distance between the response lever and the set light-water dispenser. For Group 1 the spatial distance between devices was increasing through phases, while in Group 2 it was decreasing. In the second study eight rats were subjected to conditions similar to those of Experiment 1 with the difference that in this case, the spatial distance was varied between the water dispenser and the light-lever set. The results suggest that increasing the spatial distance between the elements of supplementary function affects the development of more effective adjustment but does not affect the execution after the subject have succeeded in producing a high percentage of contextualizing stimulus (water), this independently of where the lever or the water dispenser is installed.

Key words: Behavior theory; spatial distance; supplementary function; effective adjustment; rats.

¹ La presente investigación fue posible gracias a la beca #329793 otorgada por el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología al primer autor para cursar el Doctorado en Ciencia del Comportamiento.

* Doctorando, Universidad de Guadalajara, Centro de Estudios e Investigaciones en Comportamiento, e-mail: patron6d5@hotmail.com

** Profesor e investigador, Universidad de Guadalajara, Centro de Estudios e Investigaciones en Comportamiento, e-mail: jtorres@cencar.udg.mx

*** Profesor e investigador, Universidad de Guadalajara, Centro de Estudios e Investigaciones en Comportamiento, e-mail: carlos.flores@cucba.udg.mx

Introducción

La propuesta Teoría de la Conducta (Ribes & López, 1985) es un intento por establecer un paradigma general de lo psicológico a partir del cual sea posible describir y explicar una amplia gama de fenómenos. La principal contribución de esta teoría es el esbozo de una taxonomía de las funciones estímulo-respuesta a partir de la que es posible clasificar diversos fenómenos psicológicos con una lógica jerárquica de inclusividad y complejidad progresiva (Ribes, 2004).

La distinción fundamental entre las funciones psicológicas que integran dicha taxonomía se basa en que las tres primeras (Contextual, Suplementaria, Selectora) son propias de los animales lingüísticos y no lingüísticos, mientras que las dos últimas (Sustitutiva Referencial y Sustitutiva no Referencial) son características y exclusivas del comportamiento humano (Ribes, 2007).

El interés por el estudio de las tres primeras funciones, denominadas intrasituacionales, recientemente ha mostrado un incremento repercutiendo en el número de trabajos publicados que persiguen este objetivo. Para estos trabajos ha sido de utilidad el concepto de ajuste que ayuda a determinar los criterios a cumplir para la identificación empírica de la estructuración de las funciones estímulo-respuesta (Serrano, 2009; Serrano, Castellanos, Cortés, De la Sancha, & Guzmán, 2011; Torres, Villamil, Trujillo, Ruvalcaba, & Flores, 2011; Serrano & Palacios, 2012; Serrano, 2013; Velázquez & Flores, 2013). Así, el ajuste implica el requerimiento conductual que el organismo debe satisfacer en cada nivel de organización funcional del comportamiento (Ribes & López, 1985; Serrano, 2009). Cada función estímulo-respuesta se caracteriza por un tipo de ajuste. Para la función contextual, el ajuste diferencial implica que el organismo logre reproducir alguna de las propiedades de las contingencias experimentadas. En este sentido, para este tipo de ajuste se esperaría que la distribución en espacio y tiempo de la actividad del organismo se vea modulada por las propiedades espacio-temporales de los eventos de estímulo. El ajuste efectivo, para la función suplementaria, implica la adecuación espacio-temporal de las respuestas del organismo para regular el contacto entre los eventos de estímulo. En otras palabras, una respuesta (presionar palanca) es efectiva cuando se presenta ante un estímulo (iluminación de foco) que se encuentra relacionado, de forma aditiva o sustractiva, con un estímulo motivacionalmente significativo (agua) que a su vez se relaciona con una respuesta consumatoria (beber) (Ribes & López, 1985; Ribes, 2004).

En los estudios que parten de este marco teórico se han conceptualizado los fenómenos psicológicos como estructuras complejas de relaciones de interdependencia

entre eventos de estímulo y respuesta, lo que promueve que las preparaciones experimentales sigan una lógica molar y paramétrica en la que la variación de alguna propiedad de uno de los elementos que integran el fenómeno afecta a todos los demás. Con relación a esto, Ribes (2007) describió una serie de casos funcionales para cada una de las funciones estímulo-respuesta basándose en la constancia o variabilidad de la ocurrencia en coordenadas espacio-temporales de los elementos que integran cada función. En este sentido, sería conveniente que los trabajos originados desde Teoría de la Conducta, al menos los que se interesan en las funciones intrasituacionales, cuenten con el propósito de explorar los efectos de variar alguna propiedad físico-química (temporal o espacial) de cierto(s) elemento(s) que forma(n) parte de determinada función estímulo-respuesta sobre la estructuración de la misma.

Las preparaciones experimentales de los estudios que han empleado animales no humanos como sujetos dentro de esta tradición, se han caracterizado por variar las propiedades temporales de los eventos de estímulo (Serrano, 2009; Serrano et al., 2011; Torres et al., 2011, Velázquez & Flores, 2013). La primera investigación con el propósito de explorar principalmente la dimensión espacial de la función contextual fue realizada por Patrón, Torres y Flores (2013). Estos autores, con el propósito de explorar el efecto de variar la localización espacial de eventos de estímulo no contingentes (orden y lugar de ocurrencia) sobre el ajuste diferencial, realizaron dos experimentos en los que expusieron a 16 ratas a la presentación de estimulación (luz y agua) cada 20 segundos (programa de Tiempo Fijo 20) en una cámara experimental de 92 cm de largo por 45 cm de ancho y 33 cm de altura. En el primer estudio, ocho ratas fueron expuestas a tres condiciones experimentales que se caracterizaron por la manipulación de las coordenadas espaciales en las que se entregó el agua (ubicación espacial Fija, Secuencial y Aleatoria).

En el segundo experimento, ocho ratas fueron expuestas a condiciones similares a las del primer experimento, con la diferencia que en este estudio se presentó una señal luminosa asociada a la localización de la entrega de agua. Los resultados mostraron que el ajuste diferencial se ve afectado positivamente por: (a) La consistencia de la ocurrencia de estímulos en coordenadas espaciales fijas a través del tiempo, (b) la ocurrencia del estímulo visual en conjunción con la presentación del agua, y (c) la contigüidad espacial entre dichos estímulos.

Continuando con la línea de investigación surgida del trabajo de Patrón et al. (2013), se plantea el presente estudio con la finalidad de generar conocimiento en relación a la influencia de la dimensión espacial en la estructuración

de funciones estímulo-respuesta más complejas que la contextual, en específico la suplementaria. De esta manera, el trabajo cuenta con el objetivo general de explorar el efecto de variar la distancia espacial entre los elementos que integran la función suplementaria sobre el ajuste efectivo.

Experimento 1

Este experimento exploró el efecto de variar la distancia espacial entre la palanca de respuesta (*manipulandum*) y el conjunto de los estímulos contextualizador (agua) y contextualizado (luz) sobre el ajuste efectivo.

Método

Sujetos

Se emplearon ocho ratas hembras de la cepa Wistar, de 3 meses de edad, con un peso entre 198 y 275 g *Ad libitum*, e ingenuas al inicio del experimento. Se dividieron en dos grupos de cuatro sujetos. Las ratas fueron expuestas a un régimen de privación de agua de 23 horas y 25 minutos al día. Después de cada sesión experimental tuvieron acceso libre a bebederos con agua durante 5 minutos en sus cajas habitación.

Aparatos

Se empleó una cámara experimental de 85 cm de largo por 42 cm de ancho y 36 cm de altura. Ésta contaba con 6 juegos de rieles para la instalación de distintos módulos de estímulo y respuesta en los que podían instalarse dispensadores de agua o alimento, palancas, estímulos visuales, etc. Un par de rieles se encontraba a la mitad de la pared operativa larga (85 cm) y otros dos pares se encontraban a los lados de los rieles centrales a una distancia de 15 cm. En cada juego de rieles se pudo instalar dependiendo de la fase experimental: un estímulo visual que constó de una tecla translúcida de 2.5 cm que podía iluminarse de color amarillo por medio de un foco de 28-V ubicada a 9 cm del suelo, un dispensador de agua de tipo gotero que entregó 0.3 cc de agua en cada activación (marca MED modelo ENV-201A) ubicado a 2 cm del suelo, y una palanca de respuesta (marca MED modelo ENV-110M) ubicada a 2 cm del suelo. Cabe señalar que debido a que el dispensador de agua fue de tipo gotero el agua producida no contó con un límite de tiempo para el acceso, además el bebedero contó con un sensor de respuestas de entrada de cabeza (marca MED modelo ENV-251L). La cámara se encontraba dentro de un cubículo de aislamiento acústico de color negro, mismo que contaba con 2 ventiladores de 115W que proporcionaron ventilación

y ruido blanco. La luz general fue proporcionada por un foco de luz negra-ultravioleta de 20W. La programación, registro y recolección de eventos se realizó mediante un equipo de cómputo que contó con una interfase y el software MED-PC IV para ambiente Windows. El análisis de datos se realizó a través de los software PASW Statistics 17 y SigmaPlot 11.0. La figura 1 muestra las medidas de la cámara experimental y la disposición espacial en la que se instalaron los dispositivos para la fase en la que éstos se instalaron en una única zona.

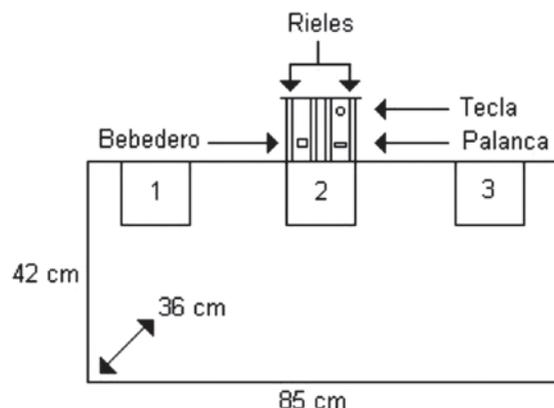


Figura 1. Descripción esquemática de la cámara experimental y de la disposición de los dispositivos en los rieles. Los rectángulos con los números 1, 2 y 3 son las zonas en las que se encontraban los rieles y era posible instalar los diversos dispositivos. Para este caso los dispositivos se encuentran en la zona 2.

Procedimiento

El preentrenamiento al que fueron expuestas las ratas constó de dos condiciones. En la primera se les entrenó a presionar la palanca mediante un procedimiento de automoldeamiento que concluyó cuando cada rata obtuvo 100 entregas de agua contingentes a la respuesta a la palanca, durante 3 sesiones consecutivas con duración de una hora. En la segunda condición las ratas fueron expuestas a un programa de reforzamiento intervalo variable de 20 segundos (Ferster & Skinner, 1957). Para ambas condiciones los dispositivos como la palanca, el bebedero y la luz fueron instalados en los rieles centrales de la pared operativa.

Después del entrenamiento, las ratas fueron divididas en dos grupos de 4 ratas cada uno. Todas las ratas fueron expuestas a un programa que entregó agua cada 30 segundos sólo si la rata presionaba al menos una vez la palanca dentro de este ciclo de tiempo. Si la rata no respondía perdía la oportunidad de producir agua durante ese ciclo y el programa pasaba al siguiente. La disponibilidad de agua fue señalada por medio de la iluminación de una

tecla, con la primera respuesta de la rata durante el ciclo se apagaba la luz y se producía el agua al final de éste. Lo que distinguió entre grupos y fases fue la ubicación de los diversos dispositivos. La Fase 1 para el Grupo 1 se caracterizó por la instalación de todos los dispositivos (palanca, bebedero y luz) en una sola ubicación espacial, es decir, únicamente en dos rieles que se encontraban en un lado extremo de la cámara. En la Figura 1 este lado es representado como el rectángulo o zona 1. Para la Fase 2 la palanca fue movida de lugar a los rieles centrales (zona 2) y finalmente en la Fase 3 la palanca fue instalada en la zona 3. Las fases para el Grupo 2 fueron similares con la diferencia de que el orden de condiciones a las que fueron expuestas las ratas fue invertido. Cada fase constó de 15 sesiones que concluían al transcurrir 60 ciclos. Al finalizar la Fase 3 todas las ratas fueron expuestas a 7 sesiones de reversión en las que las condiciones fueron similares a las de la Fase 1 de su respectivo grupo.

Las unidades de medida empleadas para el análisis de los datos se basan en la propuesta realizada por Torres et al. (2011) para la medición del ajuste efectivo. A pesar de que el uso de esta medida es reciente y aún se encuentra en evaluación, parece ser coherente con la lógica molar propuesta por Ribes (2007), así como sensible para identificar el ajuste efectivo. Estas unidades se basan en la distribución temporal de la actividad del organismo en relación al programa establecido y a la producción de estímulos contextualizadores (Ex):

1. *Tiempo promedio entre respuestas efectivas*, hace referencia a la media de tiempo entre aquellas respuestas que cumplieron el criterio prescrito por el programa para la producción de la entrega del Ex.

2. *Tiempo promedio entre respuestas inefectivas*, refiere la media de tiempo entre las ocurrencias de respuestas que no tuvieron consecuencias programadas dentro de las contingencias prescritas.

3. *Porcentaje de Ex producidos* durante cada sesión, número de aguas producidas en relación al total de aguas disponibles durante la sesión.

Resultados

La figura 2 muestra el tiempo promedio entre respuestas productoras y el tiempo promedio entre respuestas inefectivas (ordenada 1), así como el porcentaje de Ex producidos (ordenada 2) para los sujetos del Grupo 1 en cada una de las fases experimentales. Los resultados obtenidos mostraron diferencias poco robustas en las diferentes unidades de medida al comparar las fases para todos los sujetos. Los porcentajes de Ex producidos se mantuvieron con valores

aproximados a un rango entre 20 y 70% durante la primera mitad de la Fase 1, para después estabilizarse durante las sesiones experimentales restantes en niveles que oscilaron entre 60 y 90%. Con respecto al tiempo promedio entre respuestas productoras, de igual forma se observó poca variación a través de las fases para todas las ratas, exclusivamente durante la primera mitad de la Fase 1 se evidencian tiempos entre respuestas productoras alejados de la duración del ciclo programado (línea continua en la gráfica) para la rata R4. Como puede apreciarse, para la mayoría de las ratas desde las primeras sesiones el tiempo entre respuestas productoras muestra una tendencia a acercarse a la duración del ciclo programado. La rata R4 es la que muestra mayor variación en esta medida, sin embargo, en las siguientes fases la tendencia a igualar la duración del ciclo programado es similar al resto de las ratas.

El tiempo entre respuestas inefectivas es la medida que muestra mayores diferencias entre sujetos durante las dos primeras fases del experimento. La mayoría de las ratas muestran tiempos entre respuestas inefectivas por encima del ciclo programado durante las primeras dos fases, solamente la rata R3 muestra tiempos por debajo del ciclo programado durante las tres fases. Como puede notarse, esta medida al igual que el tiempo entre respuestas productoras, tiende a igualar la duración del ciclo programado con el transcurso de las sesiones, para después llegar a niveles por debajo del ciclo en las ratas R2 y R3 durante la fase de reversión.

La figura 3 muestra el tiempo promedio entre respuestas productoras y el tiempo promedio entre respuestas inefectivas (ordenada 1), así como el porcentaje de Ex producidos (ordenada 2) para los sujetos del Grupo 2 en cada una de las fases experimentales. Los resultados en este grupo mostraron mayor variación para todas las ratas durante la Fase 1 y las primeras sesiones de la Fase 2 en comparación con el Grupo 1. Los porcentajes de Ex producidos oscilaron aproximadamente entre el 10 y el 80% durante la Fase 1. Para la Fase 2 el porcentaje de Ex producidos mostró un incremento consistente en todas las ratas, alcanzando valores por encima del 80%. En las siguientes fases esta medida sigue mostrando valores elevados, oscilando en un rango entre 70 y 100%. Por su parte, el tiempo promedio entre respuestas productoras muestra mayor variación y valores por encima del ciclo programado durante la Fase 1 en comparación con el resto de las fases. Conforme transcurren las sesiones se observa una reducción de la variación y una función descendente igualando la duración del ciclo programado. El tiempo promedio entre respuestas inefectivas mostró mayor variación durante la Fase 1 y conforme transcurrieron las sesiones ésta fue disminuyendo. Durante la Fase 3 se aprecia que el

tiempo promedio entre respuestas inefectivas se mantiene por debajo de la duración del ciclo programado para todas

las ratas, mientras que en la fase de reversión este efecto se mantiene sólo para las ratas R6 y R7.

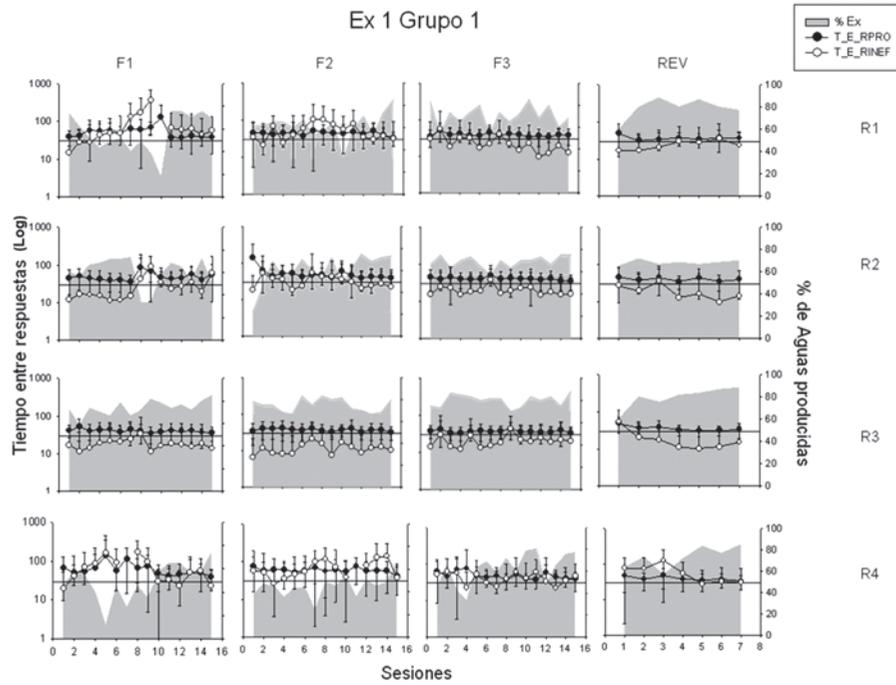


Figura 2. Tiempo promedio entre respuestas efectivas (T_E_PRO), tiempo promedio entre respuestas inefectivas (T_E_RINEF) y porcentaje estímulos contextualizadores producidos (% Ex) para los sujetos del Grupo 1 en cada sesión del Experimento 1. Línea constante representa la duración del ciclo programado.

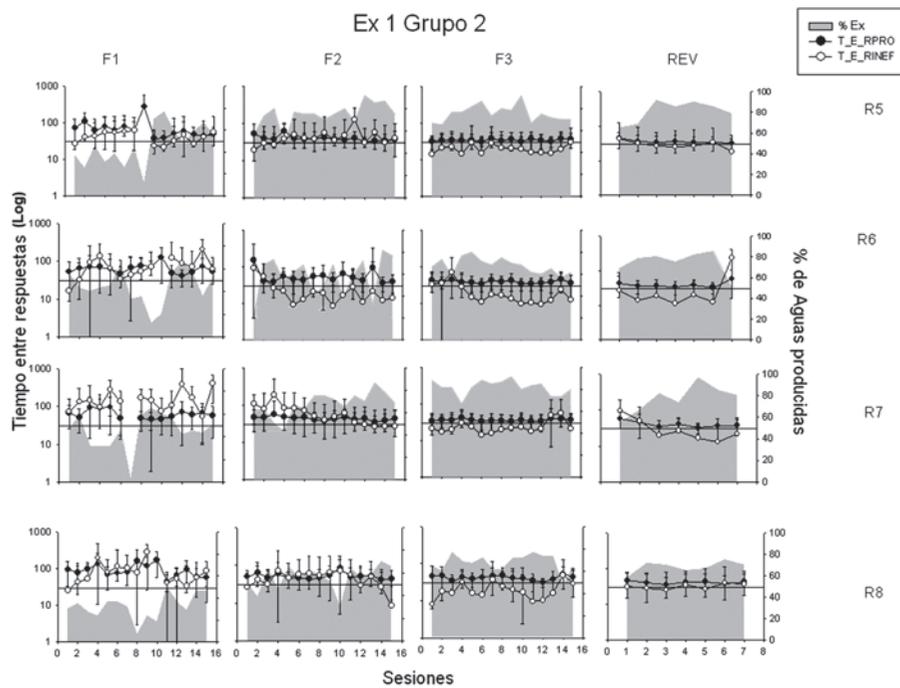


Figura 3. Tiempo promedio entre respuestas efectivas (T_E_PRO), tiempo promedio entre respuestas inefectivas (T_E_RINEF) y porcentaje de estímulos contextualizadores producidos (% Ex) para los sujetos del Grupo 2 en cada sesión del Experimento 1. Línea constante representa la duración del ciclo programado.

Discusión

El Experimento 1 se realizó con el propósito de explorar el efecto de variar la distancia espacial entre la palanca de respuesta (*manipulandum*) y el conjunto de los estímulos contextualizador (agua) y contextualizado (luz) sobre el ajuste efectivo. Los resultados obtenidos sugieren que aumentar la distancia espacial entre la palanca y los estímulos contextualizado y contextualizador no afecta el tiempo promedio entre respuestas productoras e inefectivas ni el porcentaje de Ex producidos. Sin embargo, exponer a los sujetos a condiciones iniciales en las que la palanca se encontró distante del resto de los dispositivos aumentó la variación en el tiempo entre respuestas productoras e inefectivas y disminuyó la producción de Ex durante las primeras sesiones experimentales. En otras palabras, se podría decir que este tratamiento afectó la adquisición o desarrollo del ajuste efectivo durante las primeras sesiones, pero habiendo alcanzado un estado estable el cambio de la ubicación espacial de la palanca con respecto a los demás elementos no afectó la ejecución. Esto se observa durante la Fase 1 en el Grupo 2, que a comparación con los resultados mostrados por el Grupo 1 los tiempos entre respuestas productoras e inefectivas son más desordenados y el porcentaje de Ex producidos es menor.

En este punto, es pertinente realizar la pregunta de si el efecto observado en las primeras sesiones del Grupo 2 se debe al esfuerzo y al tiempo requerido para que la rata se traslade de la zona 1 a la zona 3. Para aceptar esta afirmación los datos obtenidos por el Grupo 1 durante la Fase 3 tendrían que ser similares a los de la Fase 1 para el Grupo 2, es decir, una producción de Ex pobre y tiempos entre respuestas productoras por encima del ciclo programado, sin embargo esto no ocurrió a pesar de que las condiciones en ambas fases fueron similares.

Por otra parte, ambos grupos mostraron una ausencia de efectos negativos sobre las medidas, al pasar de la Fase 2 a la 3 para el Grupo 1 y al pasar de la Fase 3 a la reversión para el Grupo 2. Considerando que estos cambios de condiciones implican pasar de una situación con mayor contigüidad espacial entre los dispositivos a una situación con menor contigüidad espacial, se podría suponer que la ausencia de efectos se debe a que el orden en el que las ratas fueron expuestas a las condiciones generó un efecto residual o de arrastre.

Desde el modelo teórico del que parte el presente estudio este efecto residual podría ser tomado como evidencia de desligamiento (Ribes & López, 1985), particularmente del que se incluye a nivel suplementario, ya que este concepto hace referencia a la posibilidad funcional

que tiene el organismo de responder de forma amplia y relativamente autónoma respecto a las propiedades físicoquímicas concretas de los eventos, y de los parámetros espaciotemporales que las definen situacionalmente. Bajo este argumento, que las ratas del Grupo 2 durante la fase de reversión y que las ratas del Grupo 1 durante la Fase 3 obtuvieran porcentajes elevados de Ex producidos evidencia un desligamiento en la medida en la que cumplieron el criterio de respuesta para la producción de agua independientemente de la variación de las propiedades espaciales de los eventos de estímulo.

Experimento 2

El Experimento 2 exploró el efecto de variar la distancia espacial entre el estímulo contextualizador (agua) y el conjunto de la palanca de respuesta (*manipulandum*) y el estímulo contextualizado (luz) sobre el ajuste efectivo.

Método

Sujetos

Se emplearon ocho ratas hembras de la cepa Wistar, de 3 meses de edad, con un peso entre 198 y 275 g *Ad libitum*, e ingenuas al inicio del experimento. Se dividieron en dos grupos de cuatro sujetos. Las ratas fueron expuestas a un régimen de privación de agua de 23 horas y 25 minutos al día. Después de cada sesión experimental tuvieron acceso libre a bebederos con agua durante 5 minutos en sus cajas habitación.

Aparatos

Los mismos que fueron empleados en el Experimento 1. No se realizó en ellos ninguna modificación.

Procedimiento

El preentrenamiento al que fueron expuestas las ratas constó del mismo procedimiento al que fueron expuestas las ratas del Experimento 1. Después del entrenamiento, las ratas fueron divididas en dos grupos de 4 ratas cada uno. Todas las ratas fueron expuestas a un programa similar al empleado en el Experimento 1, tanto en la duración de los ciclos (30 segundos) como en la señalización de la disponibilidad de agua por medio de una luz y el criterio de respuesta para la producción de agua. Al igual que en el Experimento 1 lo que diferenció las preparaciones para cada fase fue la ubicación en la que los dispositivos fue-

ron instalados, pero en este caso no se varió la ubicación espacial de la palanca, sino que del bebedero. La Fase 1 para el Grupo 1 se caracterizó por la instalación de todos los dispositivos (palanca, bebedero y luz) en una sola ubicación espacial, es decir, únicamente en dos rieles que se encontraban en un lado extremo de la cámara. En la Figura 1 este lado es representado como el rectángulo o zona 1.

Para la Fase 2 el bebedero fue movido de lugar a los rieles centrales (zona 2) y finalmente en la Fase 3 el bebedero fue instalado en la zona 3. Las fases para el Grupo 2 fueron similares con la diferencia de que el orden de condiciones a las que fueron expuestas las ratas fue invertido. Cada fase constó de 15 sesiones que concluían al transcurrir 60 ciclos. Al finalizar la Fase 3 todas las ratas fueron expuestas a 7 sesiones de reversión en las que fueron expuestas a las mismas condiciones que en la Fase 1 de su respectivo grupo.

Resultados

La figura 4 muestra el tiempo promedio entre respuestas productoras y el tiempo promedio entre respuestas inefectivas (ordenada 1), así como el porcentaje de Ex producidos (ordenada 2) para los sujetos del Grupo 1 en cada una de las fases experimentales. Los resultados obtenidos mostraron porcentajes de Ex producidos con valores en un

rango entre 40% y 90% para todas las ratas durante la Fase 1. Esta fase fue la que se caracterizó por mayor variación en los porcentajes de Ex producidos, como se observa durante la Fase 2 esta medida se mantiene relativamente constante en valores cercanos a 50% para las ratas R11 y R12. Por su parte las ratas R9 y R10 mostraron una función creciente en los porcentajes de Ex producidos.

Durante la Fase 3 los porcentajes alcanzaron valores cercanos al 80% para todas las ratas manteniéndose estos niveles durante la fase de reversión. En relación al tiempo promedio entre respuestas productoras, se observó que desde las primeras sesiones esta medida mostró una tendencia a igualar la duración del ciclo programado en todas las ratas. Este efecto se hace más evidente durante la Fase 3 y la de reversión. Por su parte, el tiempo entre respuestas inefectivas mostró mayor variación entre sujetos durante la Fase 1. Como puede notarse, el tiempo entre respuestas inefectivas para la rata R9 desde las primeras sesiones permaneció por debajo del ciclo programado, mientras que para las ratas R10 y R11 aproximadamente es a partir de la sesión 7 que se muestra este efecto. Finalmente la rata R12 mantuvo valores por encima del ciclo programado. Durante la Fase 2 se observó una tendencia en el tiempo entre respuestas inefectivas a permanecer por debajo del ciclo programado para todas las ratas exceptuando la R12. A partir de la Fase 3 esta tendencia se observó en todas las ratas.

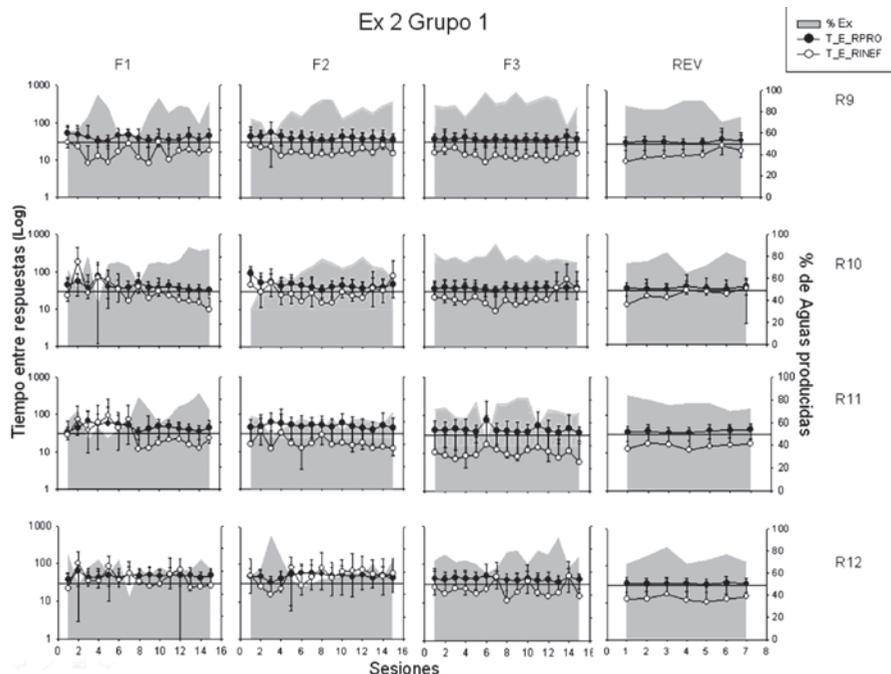


Figura 4. Tiempo promedio entre respuestas efectivas (T_E_PRO), tiempo promedio entre respuestas inefectivas (T_E_RINEF) y porcentaje de estímulos contextualizadores producidos (% Ex) para los sujetos del Grupo 1 en cada sesión del Experimento 2. Línea constante representa la duración del ciclo programado.

La figura 5 muestra el tiempo promedio entre respuestas productoras y el tiempo promedio entre respuestas inefectivas (ordenada 1), así como el porcentaje de Ex producidos (ordenada 2) para los sujetos del Grupo 2 en cada una de las fases experimentales. Los porcentajes de Ex producidos mostrados por el Grupo 2 mostraron diferencias entre sujetos y entre condiciones. Como puede observarse, los porcentajes producidos por todas las ratas durante la Fase 1 se mantuvieron con valores por debajo del 60%, exceptuando a la rata R14 que durante las sesiones 8 y 9 alcanzó el 70%. Esta tendencia a mostrar porcentajes bajos se mantiene durante las primeras sesiones de la Fase 2 en las ratas R13 y R16, pero con el transcurso de las sesiones se observa una función ascendente alcanzando valores cercanos al 80%. Durante la Fase 3 el porcentaje de Ex producidos se mantiene con valores por encima del 60% para todas las ratas exceptuando a la rata R13 durante la sesión 11. La fase de reversión se caracterizó por el mantenimiento de estos valores.

Con respecto al tiempo promedio entre respuestas productoras, durante la Fase 1 todas las ratas mostraron mayor variación en comparación con el resto de las fases. Los valores mostrados en esta medida se mantuvieron por

encima de la duración del ciclo programado y conforme transcurrieron las sesiones hacia la Fase 2 se observó una función descendente mostrando una tendencia a igualar la duración del ciclo programado. Durante la Fase 3 y la de reversión esta tendencia se mantuvo relativamente constante. Por su parte, el tiempo promedio entre respuestas inefectivas mostró valores semejantes al tiempo entre respuestas productoras, observándose mayor variación durante la Fase 1 y tiempos por encima del ciclo programado. Posteriormente, durante la Fase 2, se observó una función descendente que se mantiene hasta ubicarse por debajo de la duración del ciclo programado durante la Fase 3 para todas las ratas exceptuando a la R13. Durante la fase de reversión esta medida se mantuvo por debajo del ciclo programado para las ratas R15 y R16.

Discusión

El Experimento 2 se realizó con el propósito de explorar el efecto de variar la distancia espacial entre el Ex (agua) y el conjunto de la palanca de respuesta (*manipulandum*) y el estímulo contextualizado (luz) sobre el ajuste efectivo. De forma general, los datos obtenidos en este experimento

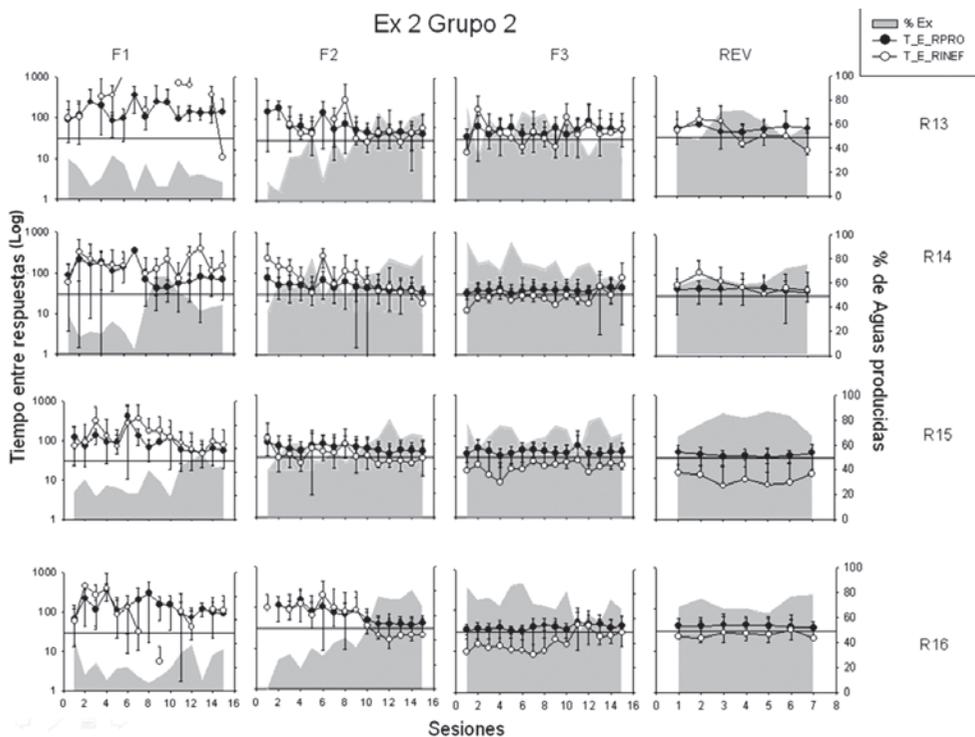


Figura 5. Tiempo promedio entre respuestas efectivas (T_E_PRO), tiempo promedio entre respuestas inefectivas (T_E_RINEF) y porcentaje de estímulos contextualizadores producidos (% Ex) para los sujetos del Grupo 2 en cada sesión del Experimento 2. Línea constante representa la duración del ciclo programado.

muestran tres efectos similares a los identificados en el Experimento 1. Primero, como pudo notarse, para el Grupo 1 el cambio de condiciones experimentales entre fases, es decir, el aumento de distancia espacial entre el Ex (agua) y la palanca y el estímulo contextualizado (luz) no tuvo efectos sobre la ejecución de las ratas. Este resultado se replica en el Grupo 1 del Experimento 1, en el que se fue aumentando la distancia espacial de la palanca.

Otro efecto se relaciona con el desarrollo del ajuste efectivo para los Grupos 2 de ambos experimentos. Para éstos, la Fase 1 en la que la distancia espacial entre elementos (palanca o bebedero) fue extrema, se caracterizó por una ejecución más pobre en comparación con las demás fases. Sin embargo, la diferencia entre los resultados de estos experimentos consistió en que para el Grupo 2 del Experimento 2 la ejecución fue más pobre, con porcentajes de Ex producidos inferiores y tiempos entre respuestas productoras e inefectivas mayores. Esto sugiere que exponer a un organismo a condiciones iniciales en las que el Ex (agua) se encuentra alejado del resto de los dispositivos obstaculiza en mayor medida el desarrollo del ajuste efectivo en comparación con la exposición a condiciones iniciales en las que la palanca se encuentre apartada del resto de los dispositivos.

Esta diferencia entre grupos apoya la proposición descrita anteriormente en relación a que los efectos observados durante la Fase 1 para los grupos 2 de ambos experimentos no se deben al esfuerzo y al tiempo que requiere la rata para trasladarse de la zona 1 a la zona 3 pues a pesar de que la distancia espacial entre los dispositivos fue la misma para ambos grupos, los sujetos del Experimento 2 mostraron una ejecución más pobre que los del Experimento 1. En otras palabras este efecto no se puede atribuir exclusivamente al requerimiento del traslado entre zonas.

Finalmente, en este experimento se replica el efecto de arrastre o residual observado en el Experimento 1. La ausencia de efectos sobre las medias al pasar de una condición de contigüidad espacial a una en la que los dispositivos se encontraron distantes se toma como evidencia de desligamiento "espacial". Esto en la medida en la que las ratas lograron producir Ex independiente de las propiedades físico-químicas de los eventos de estímulo.

Discusión general

El propósito general de este trabajo fue explorar el efecto de variar la distancia espacial entre los elementos que integran la función suplementaria sobre el ajuste efectivo. Esto continuando con el trabajo realizado por Patrón et al. (2013) al preguntarse sobre el papel que juegan las

propiedades espaciales de los elementos que integran una función estímulo-respuesta sobre la estructuración de los fenómenos psicológicos.

De forma general, los resultados sugieren que las preparaciones experimentales a las que fueron expuestas las ratas no afectaron el ajuste efectivo, con la excepción de la Fase 1 para los Grupos 2 de ambos experimentos. Este resultado es opuesto a lo que se ha reportado en investigaciones en las que se ha empleado el paradigma del condicionamiento operante para el estudio del aprendizaje discriminativo. En éstas se han demostrado que ha mayor contigüidad espacial entre el estímulo discriminativo y el operando o lugar de respuesta en una tarea de discriminación simple mayor será el índice de discriminación, mientras que la ausencia de contigüidad entre dichos estímulos promueven un efecto contrario (McClearn & Harlow, 1954; Murphy & Miller, 1955, 1959; Meyer, Polidora & McConnell, 1961; Polidora & Fletcher, 1964; Stollnitz, 1965; Iwai, Yaginuma & Mishkin, 1986; Yaginuma & Iwai, 1986).

A pesar de que este resultado no puede tomarse como equivalente a los obtenidos en el presente estudio por diferencias teóricas y metodológicas, es posible compararlos si se considera que las preparaciones experimentales empleadas son situaciones genéricas ante las que el organismo se ajusta al entorno. Así, a pesar de las evidentes limitaciones en este tipo de comparación, los resultados podrían ser reinterpretados como evidencia del desarrollo de ajuste efectivo. Sin embargo, los resultados obtenidos en el presente trabajo serían congruentes con los resultados reportados en los estudios de condicionamiento operante exclusivamente en lo que se refiere a la adquisición o desarrollo del ajuste efectivo, pues como se mencionó anteriormente el cambiar las condiciones experimentales de mayor a menor contigüidad espacial no produjo efectos evidentes.

Al distinguir los resultados obtenidos por los grupos 2 de ambos experimentos durante la Fase 1, es posible observar que el grupo del Experimento 2, en el que el elemento manipulado fue el bebedero, mostró porcentajes de Ex producidos menores y tiempos promedio entre respuestas productoras mayores en comparación con el Grupo 2 del Experimento 1 en el que el elemento manipulado fue la palanca. Este resultado parece ir en contra de la propuesta de Ribes acerca del elemento mediador para la función suplementaria.

A lo largo de la propuesta Teoría de la Conducta se ha argumentado que para la función suplementaria el elemento crítico, del que depende su estructuración, es la respuesta del organismo (Ribes & López, 1985; Ribes, 2004; Ribes, 2007). Bajo este supuesto se esperaría que la

variación de la ubicación espacial de la palanca en la que se presenta la respuesta mediadora tuviera repercusiones más negativas sobre el ajuste efectivo en comparación con el cambio de ubicación espacial del Ex, que para este caso fue la entrega de agua. Sin embargo, los resultados mostraron en efecto inverso al esperado.

Una posible explicación para este hallazgo parte del argumento de la inclusividad progresiva entre las funciones de la taxonomía estímulo-respuesta. Considerando que la función suplementaria "incluye" a la función contextual, se podría suponer que en el grupo en el que se presentaron los estímulos contextualizado (luz) y contextualizador (agua) espacialmente separados disminuyeron las condiciones necesarias para el desarrollo del ajuste diferencial, lo que a su vez afectó el ajuste efectivo haciendo su adquisición más lenta en comparación con el grupo en el que la luz y el agua se presentaron espacialmente contiguos y únicamente se distanció la palanca. Sin embargo, la aceptación de esta proposición dependerá de investigaciones posteriores que cuenten con el objetivo de ponerla a prueba.

Por su parte, otro efecto que se evidencia al comparar los experimentos se encuentra relacionado al tiempo promedio entre respuestas inefectivas. Al comparar los Grupos 1 de ambos experimentos puede notarse que durante la Fase 3 el grupo en el que se distanció el bebedero los tiempos entre respuestas inefectivas fueron menores que en el grupo en el que se distanció la palanca. Esto significa que las ratas del Grupo 1 del Experimento 2 presentaron un mayor número de respuestas inefectivas en comparación con el Grupo 1 del Experimento 1 durante la Fase 3.

Este resultado podría ser tomado como evidencia a favor de la conclusión anteriormente mencionada con respecto a que el cambio de la ubicación espacial del bebedero afecta negativamente en mayor medida al ajuste efectivo en comparación con el cambio de la ubicación espacial de la palanca. Esto en la medida en la que se acepta que un mayor número de respuestas inefectivas, y por lo tanto tiempos entre respuestas menores, puede significar que el sujeto no logró entrar en contacto con la contingencia programada, o por lo menos con la mayoría de sus propiedades, lo que lleva a las ratas del Grupo 1 del Experimento 2 a obtener porcentajes de Ex producidos similares a los mostrados por el Grupo 1 del Experimento 1, pero presentando un mayor número de respuestas inefectivas en el proceso. Sin embargo, las diferencias que apoyan esta suposición no son robustas como para aceptarla, en todo caso, este resultado simplemente es coherente con las diferencias encontradas durante la Fase 1 para los grupos 2 de ambos experimentos. Probablemente estudios posteriores puedan responder qué afecta en mayor

medida el ajuste efectivo, si el variar la ubicación espacial del lugar en el que se presenta la respuesta mediadora o la ubicación espacial del Ex.

Finalmente, se considera que estudios posteriores permitirán dar cobertura empírica a las preguntas que se generaron a partir de este estudio, como por ejemplo, ¿variar la ubicación espacial o temporal del elemento mediador de una función obstaculiza el desarrollo del ajuste en mayor medida que variar la ubicación espacial o temporal de un elemento no mediador?, ¿variar los elementos que integran una relación contextual afectan la efectividad del organismo para mediarla a través de sus respuestas?, ¿qué valores en lo que respecta a distancia espacial son los pertinentes para eliminar un efecto de arrastre en este tipo de preparaciones?

Referencias

- Ferster, C. B., & Skinner, B. F. (1957). *Schedules of reinforcement*. New York: Appleton Century Crofts. doi: 10.1037/10627-000
- Iwai, E., Yaginuma, S., & Mishkin, M. (1986). Acquisition of discrimination learning of patterns identical in configuration in macaques (*Macaca mulatta* and *M. fuscata*). *Journal of Comparative Psychology*, 100, 30-36. doi: 10.1037/0735-7036.100.1.30
- McClearn, G., & Harlow, F. (1954). The effect of spatial contiguity on discrimination learning by rhesus monkey. *Journal of Comparative and Physiological Psychology*, 47 (5), 391-394. doi: 10.1037/h0059728
- Meyer, D. R., Polidora, V. J., & McConnell, D. G. (1961). Effects of spatial S-R contiguity and response delay upon discriminative performances by monkeys. *Journal of Comparative and Physiological Psychology*, 54(2), 175-177. doi: 10.1037/h0041336
- Murphy, J. V., & Miller, R. E. (1955). The effect of spatial contiguity of cue and reward in the object-quality learning of Rhesus monkeys. *Journal of Comparative and Physiological Psychology*, 48(3), 221-224. doi: 10.1037/h0045441
- Murphy, J. V., & Miller, R. E. (1959). Spatial contiguity of cue, reward, and response in discrimination learning by children. *Journal of Experimental Psychology*, 58, 485-489. doi: 10.1037/h0041157
- Patrón, F., Torres, C., & Flores, C. (2013). Efectos de variar la posición espacial de los estímulos contextualizado y contextualizador sobre el ajuste diferencial. *Acta Comportamental*, 21, 5-19.
- Polidora, V. J., & Fletcher, H. J. (1964). An analysis of the importance of S-R spatial contiguity for proficient primate discrimination performance. *Journal of Comparative and Physiological Psychology*, 57(2), 224-230. doi: 10.1037/h0043928
- Ribes, E. (2004). Acerca de las funciones psicológicas: Un post-scriptum. *Acta Comportamental*, 12, 117-127.

- 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.
- 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, 161-178.
- Serrano, M. (2013). Efectos de tres tipos de entrega de agua sobre el ajuste comportamental. *Acta Comportamentalia*, 21, 273, 283.
- Serrano, M., Castellanos, B., Cortés, A., De la Sancha, E., & Guzmán, G. (2011). Ajuste del comportamiento bajo programas definidos temporalmente de diferente complejidad concurrente disponibles. *Acta Comportamentalia*, 19(2), 137-147
- Serrano, M., & Palacios, H. (2012). Sobre la medición del comportamiento intrasituacional: coherencia y homogeneización. *Psicología y Educación* 6(11), 94-105.
- Stollnitz, F. (1965). Spatial variables, observing responses, and discrimination learning set. *Psychological Review*, 72, 247-261. doi: 10.1037/h0022005
- Torres, C., Villamil, C., Trujillo, F., Ruvalcaba, C., & Flores, C. (2011). Efectos en la distribución temporal de la respuesta asociados a la variación en la probabilidad de entrega de agua en programas señalados: análisis del tipo de contacto y ajuste a relaciones de contingencia temporal. *Suma Psicológica*, 18(2), 111-126.
- Velázquez, G., & Flores, C. (2013). Contribución de contingencias entre estímulos sobre la efectividad del comportamiento en la estructuración de campos suplementarios. *Acta comportamentalia*, 21(4), 425-434.
- Yaginuma, S., & Iwal, E. (1986). Effect of small cue-response separation on pattern discrimination in macaques (*Macaca fuscata* and *M. mulatta*). *Journal of Comparative Psychology*, 100, 137-142. doi: 10.1037/0735-7036.100.2.137