



Acta Colombiana de Psicología  
ISSN: 0123-9155  
revistaacta@ucatolica.edu.co  
Universidad Católica de Colombia  
Colombia

Serrano, Mario; Sosa, Rodrigo; González, Carla  
CONTROL DEL ESTÍMULO EN PROGRAMAS FIJOS Y VARIABLES DEFINIDOS  
TEMPORALMENTE  
Acta Colombiana de Psicología, vol. 19, núm. 2, 2016, pp. 13-20  
Universidad Católica de Colombia  
Bogotá, Colombia

Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=79847072002>

- Cómo citar el artículo
- Número completo
- Más información del artículo
- Página de la revista en redalyc.org

redalyc.org

Sistema de Información Científica  
Red de Revistas Científicas de América Latina, el Caribe, España y Portugal  
Proyecto académico sin fines de lucro, desarrollado bajo la iniciativa de acceso abierto

## **CONTROL DEL ESTÍMULO EN PROGRAMAS FIJOS Y VARIABLES DEFINIDOS TEMPORALMENTE**

Mario Serrano<sup>\*1</sup>, Rodrigo Sosa<sup>2</sup> & Carla González<sup>1</sup>

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

*Recibido, mayo 31/2015*

*Concepto evaluación, enero 15/2016*

*Aceptado, febrero 28/2016,*

**Referencia:** Serrano, M., Sosa, R. & González, C. (2016). Control del estímulo en programas fijos y variables definidos temporalmente. *Acta Colombiana de Psicología*, 19(2), 13-20. DOI: 10.14718/ACP.2016.19.2.2

### **Resumen**

Con el objetivo de evaluar el desarrollo del control del estímulo, seis ratas fueron expuestas a un programa de reforzamiento definido temporalmente ( $T = 60\text{-s}$ ,  $= 0.5$ ) en el que los subciclos  $t^D$  y  $t^A$  se correlacionaron con diferentes estímulos auditivos y probabilidades de reforzamiento de 1 y 0, respectivamente. Para tres ratas el subciclo  $t^D$  siempre fue seguido del subciclo  $t^A$ , mientras que para las ratas restantes ambos subciclos se presentaron de manera aleatoria ( $p = .5$ ) dentro de la sesión. Al final del experimento, las frecuencias de respuesta de presión de la palanca fueron más altas durante  $t^D$  y en presencia del estímulo que señaló dicho subciclo, que durante  $t^A$  en todas las ratas. Los resultados indican que la disponibilidad limitada de reforzamiento de los programas definidos temporalmente no impide el control del estímulo, así como que dicho control se desarrolla sin patrones conductuales derivados de la regularidad secuencial entre los subciclos. Adicionalmente, los resultados cuestionan el posible desarrollo de una función de reforzador condicionado por parte del estímulo en el subciclo  $t^A$ .

*Palabras clave:* discriminación, disponibilidad limitada de reforzamiento, reforzamiento condicionado, agua, ratas.

## **STIMULUS CONTROL IN FIXED AND VARIABLE TEMPORALLY-DEFINED SCHEDULES**

### **Abstract**

In order to evaluate the development of stimulus control, six rats were exposed to a temporally defined reinforcement schedule ( $T = 60\text{-s}$ ,  $= 0.5$ ) in which  $t^D$  and  $t^A$  were correlated with different auditory stimuli and with reinforcement probabilities of 1 and 0, respectively. For three rats,  $t^D$  subcycle always was followed by  $t^A$  subcycle, while for the remaining rats both subcycles were presented randomly ( $p = .5$ ) within the session. At the end of the experiment, lever-pressing response frequencies were higher during  $t^D$  and in the presence of the stimulus that signaled such subcycle than during  $t^A$  subcycle for all rats. Results indicate that the limited-hold reinforcement in temporally defined schedules does not necessarily prevent stimulus control, and that such control develops without any behavioral pattern derived from sequential regularity between subcycles. Additionally, results call in to question the possible development of a conditioned reinforcement function by the stimulus in  $t^A$  subcycle.

*Key words:* discrimination, limited-hold reinforcement, secondary reinforcement, water, rats.

## **CONTROLE DO ESTÍMULO EM PROGRAMAS FIXOS E VARIÁVEIS DEFINIDOS TEMPORALMENTE**

### **Resumo**

Com o objetivo de avaliar o desenvolvimento do controle do estímulo, seis ratos foram expostos a um programa de reforço definido temporalmente ( $T = 60\text{-s}$ ,  $T^A = 0,5$ ) no qual os subciclos  $t^D$  e  $t^A$  se correlacionaram com diferentes estímulos auditivos

\* Universidad Veracruzana, Centro de Estudios e Investigaciones en Conocimiento y Aprendizaje Humano. Av. Orizaba No. 203, Fraccionamiento Veracruz. Xalapa, Veracruz. México, C. P. 91020. [mserrano@uv.mx](mailto:mserrano@uv.mx).

La presente investigación fue posible gracias al proyecto CONACYT No. 180619 (México) a cargo del primer autor. Los autores agradecen las observaciones y sugerencias de los revisores anónimos para mejorar el manuscrito. Una versión preliminar de este trabajo se presentó en el "VII Congreso Internacional Cruzando Fronteras desde la Psicología", como parte de las actividades de la Red Mexicana de Investigación en Comportamiento Animal y la Red Latinoamericana de Ciencias del Comportamiento.

e probabilidades de reforço de 1 e 0, respectivamente. Para três ratos, o subciclo  $t^D$  sempre foi seguido do subciclo  $t^A$ , enquanto, para os ratos restantes, ambos os subciclos foram apresentados de maneira aleatória ( $p = .5$ ) dentro da sessão. Ao final da experiência, as frequências de resposta de pressão da alavanca foram mais altas durante  $t^D$  e em presença do estímulo que sinalizou esse subciclo do que durante  $t^A$  em todos os ratos. Os resultados indicam que a disponibilidade limitada de reforço dos programas definidos temporalmente não impede o controle do estímulo, da mesma forma que esse controle se desenvolve sem padrões comportamentais derivados da regularidade sequencial entre os subciclos. Além disso, os resultados questionam o possível desenvolvimento de uma função de reforçador condicionado por parte do estímulo no subciclo  $t^A$ .

*Palavras-chave:* discriminação, disponibilidade limitada de reforço, reforço condicionado, água, ratos.

A diferencia de los programas de reforzamiento de intervalo fijo y variable tradicionales, en los que el requisito de respuesta para la producción del reforzador se puede satisfacer en cualquier momento una vez transcurrido el periodo señalado por los programas (Ferster & Skinner, 1957), en los programas definidos temporalmente se especifica un periodo de disponibilidad limitada para la entrega del reforzador (Schoenfeld, Cumming & Hearst, 1956). En la terminología propia de dichos programas el periodo de disponibilidad limitada de reforzamiento se denomina subciclo  $t^D$ , mientras que aquel en el que las respuestas no tienen consecuencias se denomina subciclo  $t^A$ . Cuando se programan diferentes estímulos exteroceptivos en relación con cada uno de estos subciclos, la primera respuesta en el subciclo  $t^D$  produce la presentación del reforzador y cancela el estímulo exteroceptivo, mientras que en el subciclo  $t^A$  el estímulo permanece presente independientemente de las respuestas emitidas. De no emitirse ninguna respuesta en el subciclo  $t^D$ , el reforzador programado para ese ciclo particular no se presenta y el estímulo permanece hasta el inicio del subciclo  $t^A$  (pero véase también Schoenfeld & Cole, 1972).

Diversos experimentos han encontrado que la discriminación simple no se desarrolla en programas definidos temporalmente (Ribes & Torres, 1996; Ribes & Torres, 1997; Ribes, Torres, Barrera & Mayoral, 1997; Ribes, Torres & Piña, 1999; Ribes, Torres & Mayoral, 2000a; 2000b; 2002). En dichos estudios se expuso a ratas a programas definidos temporalmente en los que diferentes estímulos exteroceptivos se presentaron con los subciclos  $t^D$  y  $t^A$ , y estos se correlacionaron, respectivamente, con probabilidades de reforzamiento excluyentes (i.e., 1 y 0) o complementarias (e.g., .75 y .25). En general, los autores observaron que independientemente de la dimensión física de los estímulos, aquellos que se correlacionaron con la menor probabilidad de reforzamiento controlaron una frecuencia de respuesta más elevada que los que se correlacionaron con la mayor probabilidad. Esta ausencia de control del estímulo se atribuyó a la diferencia entre los reforzadores programados y los realmente obtenidos, ocasionada por la ausencia de respuestas en el subciclo  $t^D$  de varios de los ciclos dentro de la sesión, así como por la

carencia de un patrón de respuestas en presencia del estímulo presentado en dicho subciclo, debido a la cancelación del estímulo por la primera respuesta emitida en su presencia; ambas constituyen efectos colaterales de la disponibilidad limitada de reforzamiento que caracteriza a los programas definidos temporalmente.

En torno a los estudios anteriores, Sosa (2011) advirtió una posible confusión en la medición del control del estímulo. Específicamente, hizo notar que dicho control fue estimado considerando el total de respuestas emitidas durante el subciclo  $t^D$ , es decir, incluyendo las respuestas que ocurrieron en presencia del estímulo que señaló el subciclo, pero igualmente las que ocurrieron en su ausencia, por lo que las frecuencias de respuesta reportadas no necesariamente constituyeron un buen indicador del control ejercido por el estímulo presentado en el subciclo  $t^D$ . Agregó que, en todo caso, el cálculo debería limitarse al periodo comprendido entre el inicio del subciclo  $t^D$  y la cancelación del estímulo presentado por la primera respuesta ocurrida. En lo referente a las respuestas en presencia del estímulo durante el subciclo correlacionado con la menor probabilidad de reforzamiento, el mismo autor sugirió que su mayor frecuencia podría ser un derivado de la alternancia regular entre los subciclos  $t^D$  y  $t^A$ , en el sentido de favorecer un patrón de respuestas similar al generado por los programas tradicionales de intervalo fijo (Ferster & Skinner, 1957).

Experimentos previos utilizando programas definidos temporalmente y ratas como sujetos experimentales apoyan la interpretación anterior. Serrano, Moreno, Camacho, Aguilar y Carpio (2006), por ejemplo, observaron frecuencias de respuesta más elevadas durante el primer subintervalo de 3-s del subciclo  $t^D$  que durante el resto del ciclo T cuando estímulos auditivos o bien estímulos auditivos y visuales señalaron los subciclos  $t^D$  y  $t^A$ , respectivamente. Cuando los estímulos en ambos subciclos pertenecían a la dimensión visual, dichos autores observaron frecuencias de respuesta más bajas en el subciclo  $t^D$  que en el subciclo  $t^A$ , a lo largo del cual el responder siguió un patrón tipo festón. Un patrón de respuestas similar fue reportado por Mateos y Flores (2009) al separar los subciclos  $t^D$  y  $t^A$  mediante un intervalo entre ciclos de 3-s. En las ratas para las que el intervalo entre ciclos tuvo una duración de 30-s, sin embargo, observaron

frecuencias de respuesta más altas en el subciclo  $t^D$  que en el subciclo  $t^A$ , a lo largo del cual y durante el intervalo entre ciclos el responder fue cercano a cero. En línea con sus resultados, Mateos y Flores sugirieron que en los estudios de Ribes y Torres (1996; 1997) y Ribes et al. (1997; 1999; 2000a; 2000b; 2002) las frecuencias de respuesta ante el estímulo presentado en el subciclo  $t^A$  pudieron deberse al desarrollo de una función de reforzador condicionado por parte de dicho estímulo, en la medida de sus emparejamientos con el reforzador primario producido en el subciclo  $t^D$ .

Si en los estudios de Serrano et al. (2006) y de Mateos y Flores (2009) descritos anteriormente, la ausencia de control del estímulo en programas definidos temporalmente se debió a la ocurrencia de patrones conductuales derivados de la regularidad en la alternación entre los subciclos  $t^D$  y  $t^A$ , la misma posibilidad puede suponerse en torno a las ejecuciones que les permitieron inferir control discriminativo por parte de los estímulos presentados en el subciclo  $t^D$ . Es bien conocido que bajo programas de reforzamiento diferencial de tasas bajas, por ejemplo, una ejecución eficaz generalmente está correlacionada con el desarrollo de patrones conductuales al interior del intervalo entre reforzadores (e.j., Hodoss, Ross & Brady, 1962; Laties, Weiss, Clark & Reynolds, 1965; Willson & Keller, 1953). De ser el caso, tales patrones impiden dilucidar si la disponibilidad limitada de reforzamiento impide o no el desarrollo del control del estímulo. Para evitar el desarrollo de los patrones conductuales, se requeriría no solo eliminar la contigüidad temporal entre el final del subciclo  $t^A$  y el inicio del subciclo  $t^D$ , sino adicionalmente la regularidad en su alternación. Con esto en mente, el objetivo del presente experimento fue comparar los efectos de presentar los subciclos  $t^D$  y  $t^A$  de manera secuencial *versus* aleatoria, sobre el patrón de respuestas a lo largo de cada uno de dichos subciclos y el porcentaje de entregas de agua obtenidas.

## MÉTODO

### *Sujetos*

Se utilizaron seis ratas Wistar macho, experimentalmente ingenuas y de aproximadamente tres meses de edad al inicio del experimento, sometidas a un régimen de privación de agua con acceso libre al alimento (Purina Rodent Lab Chow 5001 ®). Después de cada sesión experimental las ratas recibieron 30 minutos de acceso libre al agua en sus jaulas hogar, las cuales se ubicaron en una colonia con temperatura controlada y un ciclo luz-oscuridad 12:12.

### *Aparatos*

Se utilizaron cuatro cámaras de condicionamiento operante (ENV-008) manufacturadas por la empresa Med

Associates Inc. ®. Las paredes anteriores y posteriores de las cámaras eran de aluminio y las paredes laterales eran de acrílico transparente. En el centro de la pared anterior de cada cámara, ubicada a 2 cm del piso de rejilla, se colocó una apertura para un dispensador de agua (ENV-202M-S) que proporcionó 0.01 cc de agua en cada activación. A 6 cm del piso de rejilla y a 0.5 cm de la pared lateral izquierda, en cada caja se colocó una palanca (ENV-112CM) que requirió una fuerza de 0.25 N para ser operada. A 17 cm del piso de rejilla y a 0.5 cm de la pared lateral izquierda se colocó una bocina sonalert (ENV-223AM) que emitió un tono de 2900 Hz en cada activación. Una segunda bocina (ENV-223HAM) que emitió un tono de 4500 Hz por activación se colocó paralelamente a la primera bocina 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 y proporcionó ruido blanco constante para enmascarar sonidos externos. Para la programación y registro de los eventos experimentales se utilizó una computadora de escritorio estándar (HP Compac Pro 6305), equipada con una interfaz (SG-6510DA) y software (SOF-735) especializados.

### *Procedimiento*

Inicialmente, para todas las ratas se moldeó la respuesta de apretar la palanca izquierda mediante el método de aproximaciones sucesivas. Concluido el periodo de moldeamiento, para todas las ratas se reforzó la respuesta de apretar la palanca izquierda de acuerdo con un programa de reforzamiento continuo, el cual concluyó con 60 activaciones del dispensador de agua o después de una hora, lo que ocurriera primero. Posteriormente, por asignación aleatoria se conformaron dos grupos de tres ratas cada uno. Las ratas etiquetadas como R1, R2 y R3 conformaron el Grupo Variable, mientras que las ratas etiquetadas como R4, R5 y R6 conformaron el Grupo Constante.

Para todas las ratas se utilizó un programa definido temporalmente de 60-s. Los primeros 30-s correspondieron al subciclo  $t^D$  y los 30-s restantes correspondieron al subciclo  $t^A$ . Respectivamente, los subciclos  $t^D$  y  $t^A$  se correlacionaron con probabilidades de reforzamiento de 1 y 0 y se señalaron por los tonos de 2900 y 4500 Hz emitidos por los sonalerts. Para las ratas del Grupo Constante el subciclo  $t^D$  siempre fue seguido del subciclo  $t^A$ , al término del cual siempre inició otro subciclo  $t^D$ . Para las ratas del Grupo Variable, ambos subciclos se presentaron de manera aleatoria dentro de la sesión experimental de acuerdo con una probabilidad de .5. Dicho de otra manera, la sesión podía comenzar con cualquiera de ambos subciclos, al final de los cuales podía presentarse un nuevo subciclo  $t^D$  o bien un

nuevo subciclo  $t^A$ . Independientemente de la presentación secuencial o aleatoria de los subciclos, la primera respuesta en el subciclo  $t^D$  produjo la activación del dispensador de agua durante 3-s y la cancelación del tono presentado. Cuando no se emitió respuesta alguna en el subciclo  $t^D$ , el tono permaneció encendido hasta el final del subciclo y el reforzador programado para ese ciclo particular no se presentó. Durante el subciclo  $t^A$  las respuestas emitidas no tuvieron consecuencias programadas. Cada una de las 20 sesiones del experimento estuvo conformada por 30 ciclos T.

## RESULTADOS

La Figura 1 muestra la frecuencia de respuesta en los subciclos  $t^D$  y  $t^A$ , así como el porcentaje de entregas de agua producidas en cada sesión del experimento. Se observa que tanto para las tres ratas del Grupo Variable como para las ratas R4 y R6 del Grupo Constante, las frecuencias de

respuesta fueron más elevadas durante el subciclo  $t^D$  que durante el subciclo  $t^A$  en la mayoría de las sesiones. Para la rata restante, la rata R5, el mismo efecto se observó únicamente en las últimas cuatro sesiones del estudio. En el resto de las sesiones, para esa misma rata las frecuencias de respuesta en ambos subciclos fueron prácticamente equivalentes. En la figura también se observa que, con excepción de las ratas R1 y R5, para la mayoría de las ratas de ambos grupos las entregas de agua fueron cercanas al 100% a partir de la tercera y sexta sesiones. Para la rata R1 la producción de entregas de agua fue errática a lo largo del experimento, pero en las últimas diez sesiones osciló entre el 70% y el 100%. Para la rata R5 la producción de entregas de agua fue cercana al 20% en las primeras cinco sesiones, cercana al 40% en las siete sesiones siguientes, alrededor de 65% en las sesiones 14 a 16 y entre 80% y 100% en las últimas cuatro sesiones del estudio.

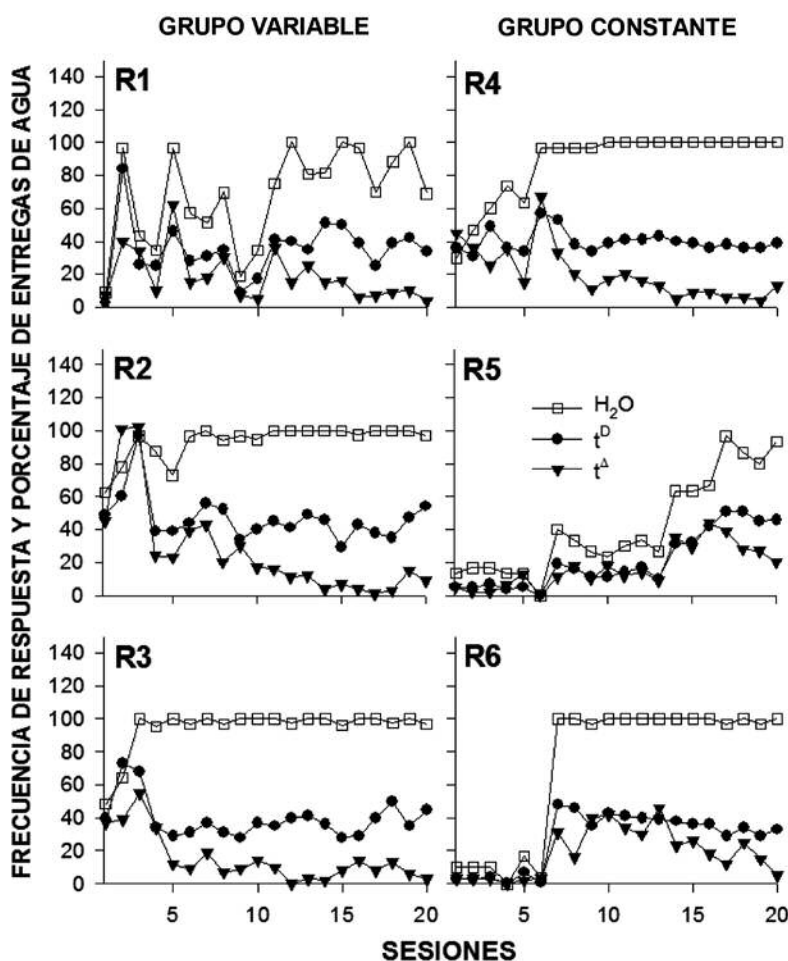
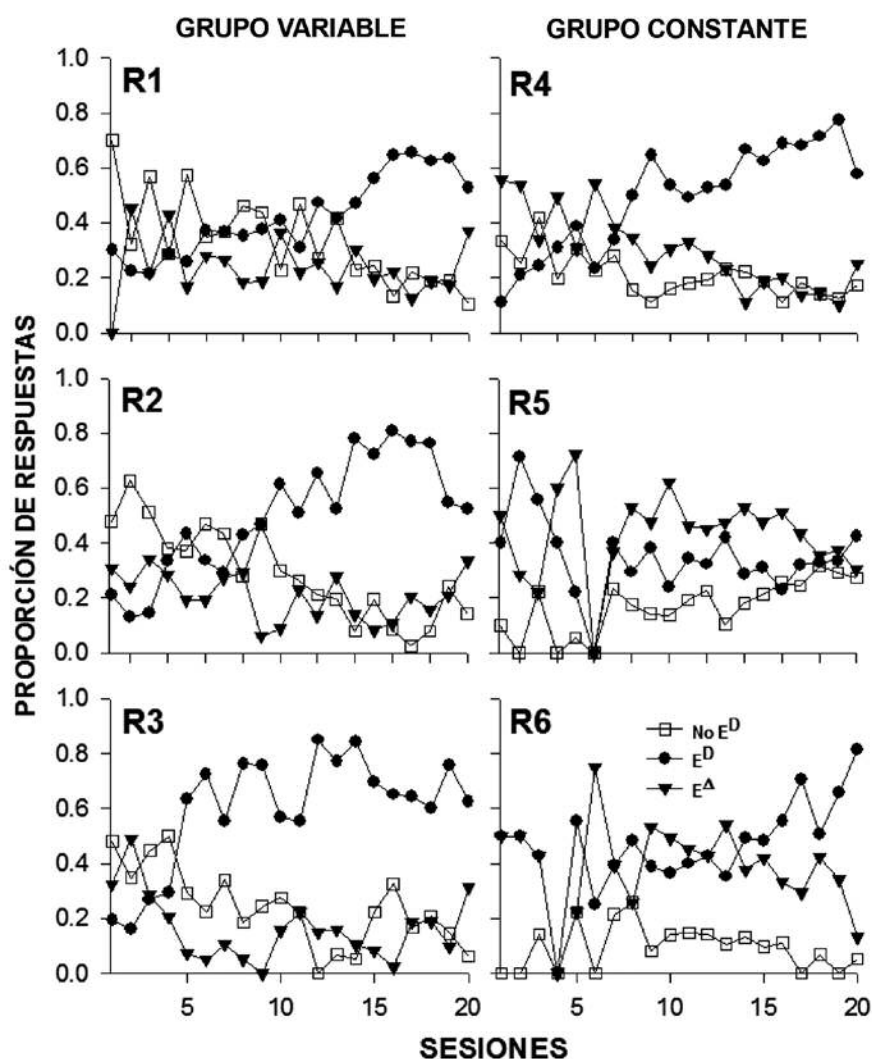


Figura 1. Frecuencia de respuestas de apretar la palanca en los subciclos  $t^D$  (círculos negros) y  $t^A$  (triángulos negros) y porcentaje de entregas de agua (cuadrados blancos) por sesión para las ratas del Grupo Variable (izquierda) y las ratas del Grupo Constante (derecha).

La Figura 2 muestra la proporción de respuestas en presencia del estímulo en el subciclo  $t^D$ , en ausencia del estímulo en dicho subciclo y en presencia del estímulo en el subciclo  $t^A$ . En la figura se observa que, tanto para las tres ratas del Grupo Variable como para la rata R4 del Grupo Constante, la proporción de respuestas en presencia del estímulo en el subciclo  $t^D$  se incrementó de manera progresiva a lo largo de las sesiones experimentales, de manera concomitante con los decrementos en la proporción de respuestas en ausencia del estímulo en dicho subciclo y en la proporción de respuestas en presencia del estímulo en el subciclo  $t^A$ . Para las ratas del Grupo Variable, se observa que en la primera mitad del experimento la proporción de respuestas en ausencia del estímulo en el subciclo  $t^D$  es mayor que la proporción de respuestas en el subciclo  $t^A$ , mientras que en la segunda mitad del estudio no se observan diferencias

sistemáticas entre ambas proporciones de respuesta. Esta ausencia de diferencias sistemáticas entre las proporciones de respuesta también se observa para la rata R4 del Grupo Constante; sin embargo, para esta rata la proporción de respuesta fue consistentemente más alta en presencia del estímulo en el subciclo  $t^A$  que en ausencia del estímulo en el subciclo  $t^D$  en las primeras sesiones experimentales. Una distribución similar de proporciones de respuesta se observa para las ratas restantes del Grupo Constante en la mayoría de las sesiones. Adicionalmente, en la figura se observa que mientras para la rata R6 la proporción de respuestas en presencia del estímulo en  $t^D$  fue mayor que la proporción de respuestas en presencia del estímulo en  $t^A$  en las últimas siete sesiones experimentales, para la rata R5 el mismo efecto se observó solo en la última sesión experimental.



**Figura 2.** Proporción de respuestas de apretar la palanca en presencia de la señal correlacionada con  $t^D$  (círculos negros), durante el periodo post reforzamiento en  $t^D$  (cuadrados blancos) y durante  $t^A$  (triángulos negros) por sesión para las ratas del Grupo Variable (izquierda) y las ratas del Grupo Constante (derecha).

## DISCUSIÓN

Al igual que en el caso de los experimentos conducidos por Serrano et al. (2006) y por Mateos y Flores (2009), los resultados del presente estudio apoyan la idea de que la potencial pérdida de reforzadores y la carencia de un patrón de respuestas en presencia del estímulo durante el subciclo  $t^D$  por la primera respuesta emitida en su presencia, no impiden el desarrollo del control del estímulo. Específicamente, en el presente experimento se observó que, independientemente de la condición experimental, para cuatro de las seis ratas del estudio se registraron frecuencias de respuesta más elevadas durante el subciclo  $t^D$  que durante el subciclo  $t^A$ . Si bien para tales ratas los porcentajes de entrega de agua fueron cercanos al 100% desde la quinta o sexta sesión experimental, para las ratas en las que el porcentaje de entregas de agua fue severamente bajo (Rata 5) o errático (Rata 1) en la mayoría de las sesiones experimentales, las frecuencias de respuesta durante ambos subciclos fueron prácticamente equivalentes o mayores durante el subciclo  $t^D$  que durante el subciclo  $t^A$ , respectivamente.

Sobre los resultados del presente estudio se pueden resaltar varios aspectos. En primer lugar, se destaca que con excepción de la Rata 5, la diferenciación de las respuestas trascendiera lo que Sosa (2011) denominó control del subciclo, es decir las diferencias en la frecuencia de respuestas en el subciclo  $t^A$  y en el subciclo  $t^D$ , independientemente de la presencia o ausencia del estímulo presentado durante este último. Con la excepción ya señalada, se observó que hacia el final del experimento, para todas las ratas la proporción de respuestas fue más alta en presencia del estímulo presentado en  $t^D$  que en presencia del estímulo presentado en  $t^A$ . En segundo lugar, se destaca que, mientras para las ratas del Grupo Constante la proporción de respuestas fue mayoritariamente más alta en presencia del estímulo presentado en  $t^A$  que en el remanente postreforzamiento del subciclo  $t^D$ , para las ratas del Grupo Variable la proporción de respuestas fue, inicialmente, más elevada en el remanente postreforzamiento del subciclo  $t^D$  que en presencia del estímulo presentado en  $t^A$  y, hacia el final del experimento, no se observaron diferencias sistemáticas entre ambas proporciones de respuesta.

El hecho de que hacia el final del presente estudio la proporción de respuestas haya sido más alta en presencia del estímulo que señalaba el reforzamiento de las respuestas, que en presencia del estímulo que indicaba la ausencia de reforzamiento para la mayoría de las ratas, complementa lo señalado más arriba en torno a los efectos colaterales de la disponibilidad limitada de reforzamiento; es decir, indica que la carencia de un patrón de respuestas en presencia

del estímulo presentado en el subciclo  $t^D$  en virtud de la primera respuesta que tiene lugar, no impide el desarrollo del control del estímulo. Las frecuencias de respuesta inicialmente más altas en el remanente postreforzamiento del subciclo  $t^D$  que en presencia del estímulo presentado en el subciclo  $t^A$  para las ratas del Grupo Variable, indica que dicha condición, más que dificultar, favoreció la velocidad con la que tuvo lugar la diferenciación de las respuestas entre los estímulos presentados en los subciclos  $t^D$  y  $t^A$ . Dado que en procedimientos de igualación a la muestra de dos opciones, la presentación de los estímulos de muestra en zonas de respuesta específicas favorece que tales zonas ganen control sobre el responder (e.g., Lionello & Urcuioli, 1998; Lionello-DeNolf & Urcuioli, 2000), puede suponerse que la alternancia regular entre los subciclos  $t^D$  y  $t^A$  puede desarrollar un control colateral similar que, en la medida de su irrelevancia funcional con respecto al reforzamiento por responder y a los estímulos, retarda el desarrollo del control por parte de estos últimos. El hecho de que para las ratas del Grupo Constante se hayan observado proporciones de respuesta más altas en presencia de la señal presentada en el subciclo  $t^A$  que en el remanente postreforzamiento del subciclo  $t^D$  concuerda con este planteamiento. Al mismo tiempo, sin embargo, cuestiona lo señalado por Mateos y Flores (2009) en torno a que en los estudios de Ribes y Torres (1996; 1997) y de Ribes et al. (1997; 1999; 2000a; 2000b; 2002) la ausencia de control del estímulo pudo deberse al desarrollo de una función de reforzador condicionado por parte del estímulo presentado en el subciclo  $t^A$ .

La posibilidad de interpretar la ausencia de control del estímulo en programas definidos temporalmente en términos del desarrollo de una función de reforzador condicionado por parte del estímulo en el subciclo  $t^A$ , depende de la similitud entre las condiciones de estímulo auspiciadas por dichos programas y alguno de los procedimientos mediante los cuales se evalúa el desarrollo de valor reforzante por parte de un estímulo arbitrario. Sosa (2014) ha reseñado recientemente tales procedimientos y algunas de las críticas que se han vertido sobre ellos en lo concerniente a demostrar la función de reforzador condicionado por parte de estímulos arbitrarios. Desde nuestra perspectiva, y haciendo caso omiso de las críticas de las que ha sido objeto, el procedimiento de comparación más pertinente parece ser el que se basa en programas encadenados de reforzamiento (Ferster & Skinner, 1957). Como es bien conocido, en estos programas la entrega del reforzador tiene lugar una vez que se han cumplido los requisitos de respuesta especificados por dos o más programas de reforzamiento simples, cada uno de los cuales es señalado por un indicador diferencial. En general, en estos programas se observa que la frecuencia de respuestas en cada eslabón de la cadena es mayor mientras

más próxima es la entrega del reforzador primario; de ahí que el mantenimiento de dichas respuestas entre eslabones y los patrones de ejecución correspondientes a cada uno de los programas simples que componen la cadena, constituyen los indicadores de reforzamiento condicionado (e.g., Kelleher & Fry, 1962). En general, en estos programas se observa que la frecuencia de respuestas en cada eslabón de la cadena es mayor mientras más próxima es la entrega del reforzador primario, siendo el mantenimiento de dicho responder entre eslabones y los patrones de ejecución correspondientes a cada uno de los programas simples que componen la cadena los indicadores de reforzamiento condicionado (e.g., Kelleher & Fry, 1962).

En ese orden de ideas, las condiciones a las que fueron expuestas las ratas 4, 5 y 6 del presente estudio pueden describirse —al menos parcialmente— como un programa encadenado tiempo variable (TV)-tiempo fijo (TF)-reforzamiento continuo (RFC), cuyos eslabones corresponden con el periodo del subciclo  $t^D$  en el que el estímulo no estuvo presente, el subciclo  $t^A$  y el periodo del subciclo  $t^D$  en el que el estímulo estaba presente. De aceptarse esta analogía, se destaca que en el presente experimento solo para dos de las tres ratas expuestas a la condición de presentación secuencial de los subciclos  $t^D$  y  $t^A$  —las ratas 4 y 6— las proporciones de respuesta en los “eslabones” de TV, TF y RFC se ajustaron al incremento progresivo entre eslabones al que se hizo referencia en el párrafo anterior. Adicionalmente, también se destaca que dicho incremento progresivo se observó únicamente durante aquellas sesiones en las que las frecuencias de respuestas fueron consistentemente más altas a lo largo del subciclo  $t^D$  que a lo largo del subciclo  $t^A$ , es decir, a partir de las sesiones en las que, de acuerdo con la métrica de Ribes y Torres (1996; 1997) y de Ribes et al. (1997; 1999; 2000a; 2000b; 2002), se observó control del estímulo.

Únicamente para la Rata 5, el responder en los subciclos  $t^D$  y  $t^A$  no mostró diferencias notables durante 16 de las 20 sesiones que duró el experimento. Al respecto, se resalta que para esta rata el porcentaje de entregas de agua durante la mayoría de las mencionadas sesiones fue menor al 50%; una situación que semeja aquellas que tuvieron lugar en los estudios de Ribes y Torres (1996; 1997) y de Ribes et al. (1997; 1999; 2000a; 2000b; 2002) en medida del alto porcentaje de entregas de agua “perdidas”. Dicha variable dependiente, de hecho, cuestiona por sí misma la posibilidad de explicar la ausencia de control del estímulo en dichos experimentos sobre la base del concepto de reforzamiento condicionado. Específicamente, si como se ha asumido, dicha función depende de un mecanismo de condicionamiento clásico (Dinsmoor, 2001), la pregunta

que se puede plantear es: ¿cómo podría el estímulo correlacionado con el eslabón de TF desarrollar valor reforzante condicionado, si en la mayoría de las sesiones la proporción de emparejamientos entre dicho estímulo y la entrega del agua fue menor a 0.50? (Rescorla, 1967).

En el contexto de lo anterior, llama la atención que ni en los experimentos de Ribes y Torres (1996; 1997), de Ribes et al. (1997; 1999; 2000a; 2000b; 2002), ni en el caso de la Rata 5 del presente estudio, el estímulo que señaló el subciclo  $t^A$  desarrolló una función inhibitoria del responder. Nuevos estudios deberán abordar este problema. Por el momento, es probable que la ausencia de control del subciclo y del estímulo observadas para la Rata 5 en la mayoría de las sesiones del estudio estén relacionadas con la utilización de tonos puros —como en el estudio de Ribes et al. (2002) en el que se reportó ausencia de control del estímulo— y no con un tono puro y ruido blanco —como en el estudio de Serrano et al. (2006), en el que el control del estímulo se atribuyó a las diferencias intra e interdimensionales de los estímulos que señalaron los subciclos  $t^D$  y  $t^A$ .

En cualquier caso, los resultados del estudio que aquí se describen, por un lado, confirman que los efectos colaterales de la disponibilidad limitada de reforzamiento no impiden el control del estímulo y, por el otro, que cuando este se ha observado el mismo no es atribuible a patrones conductuales derivados de la regularidad secuencial entre los subciclos  $t^D$  y  $t^A$ . Nuevos estudios deberán determinar si en analogía con los estudios de Lionello y Urcuioli (1998) y Lionello-DeNolf y Urcuioli (2000), el “entrenamiento de posición temporal múltiple” implementado en el presente estudio favorece o no la transferencia de la discriminación simple a nuevas instancias de estímulo.

## REFERENCIAS

- Dinsmoor, J. A. (2001). Stimuli inevitably generated by behavior that avoids electric shock are inherently reinforcing. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 75, 311-333. DOI: 10.1901/jeab.2001.75-311.
- Ferster, C. B. & Skinner, B. F. (1957). *Schedules of Reinforcement*. New York: Appleton Century Crofts.
- Hodos, W., Ross, G. & Brady, J. (1962). Complex response patterns during temporally spaced responding. *Journal of the Experimental Analysis Behavior*, 5, 473-479. DOI: 10.1901/jeab.1962.5-473.
- Kelleher, R. T. & Fry, W. T. (1962). Stimulus functions in chained fixed-interval schedules. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 5, 167-173. DOI: 10.1901/jeab.1962.5-167.
- Laties, V., Weiss, B., Clark, R. & Reynolds, M. (1965). Overt “mediating” behavior during temporally spaced responding. *Journal of the Experimental Analysis Behavior*, 8, 107-116. DOI: 10.1901/jeab.1965.8-107.

- Lionello, K. M., & Urcuioli, P. J. (1998). Control by sample location in pigeons' matching to sample. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 70, 235-251. DOI: 10.1901/jeab.1998.70-235
- Lionello-DeNolf, K. M., & Urcuioli, P. J. (2000). Transfer of pigeons' matching-to-sample to novel sample locations. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 73, 141-161. DOI: 10.1901/jeab.2000.73-141
- Mateos, R., & Flores, C. J. (2009). Efectos del intervalo entre ciclos y control del estímulo en programas definidos temporalmente. *Revista Mexicana de Análisis de la Conducta*, 35, 101-116.
- Rescorla, R. A. (1967). Pavlovian conditioning and its proper control procedures. *Psychological Review*, 74, 71-80. DOI: 10.1037/h0024109
- Ribes, E. & Torres, C. (1996). Efectos de la variación en la probabilidad de reforzamiento correlacionada con dos estímulos neutros en un programa definido temporalmente. *Revista Mexicana de Análisis de la Conducta*, 22, 41-78.
- Ribes, E. & Torres, C. (1997). Stimulus and functions: Lack of discrimination or excess of generalization? *Revista Mexicana de Análisis de la Conducta*, 23, 249-274.
- Ribes, E., Torres, C., Barrera J. A., & Mayoral, A. (1997). Control discriminativo con estímulos compuestos en programas temporales de reforzamiento. *Revista Mexicana de Análisis de la Conducta*, 23, 25-51.
- Ribes, E., Torres, C., & Piña, J. (1999). Comparación de los efectos de la presencia y ausencia de estímulos diferenciales en dos programas con probabilidades variantes igualadas. *Acta Comportamentalia*, 7, 5-29.
- Ribes, E., Torres, C., & Mayoral, A. (2000a). Señalización no diferencial de distintas probabilidades de entrega de agua en dos subciclos de un programa definido temporalmente. *Acta Comportamentalia*, 8, 5-21.
- Ribes, E., Torres, C., & Mayoral, A. (2000b). Efectos de la ausencia y presencia de estímulos correlacionados con distintas probabilidades de reforzamiento y con extinción en programas definidos temporalmente. *Revista Mexicana de Análisis de la Conducta*, 26, 327-354.
- Ribes, E., Torres, C., & Mayoral, A. (2002). Extended exposure to a discriminated, limited-hold temporal Schedule does not produce stimulus control. *Behavioural Processes*, 59, 131-146. DOI: 10.1016/S0376-6357(02)00090-6
- Schoenfeld, W. N., Cumming, W. W., & Hearst, E. (1956). On the classification of reinforcement schedules. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 42, 563-570.
- Schoenfeld, W. N. & Cole, B. K. (1972). *Stimulus schedules: The T- $\tau$  system*. New York: Harper and Row.
- 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.
- Sosa, R. (2014). Paradigmas para el estudio del reforzamiento condicionado. En C. J. Flores & C. Torres (Eds.), *Tópicos selectos de investigación: paradigmas experimentales en conducta animal* (pp. 91-110). México: Universidad de Guadalajara.
- Sosa, R. (2011). Los programas T y el control del estímulo: Un problema conceptual. *Revista Mexicana de Investigación en Psicología*, 3, 24-35.
- Wilson, M. P. & Keller, F. S. (1953). Selective reinforcement of spaced responses. *Journal of Comparative and Physiological Psychology*, 46, 190- 193. DOI: 10.1037/h0057705