

Efectos de incrementar el intervalo entre entregas de agua bajo diferentes contingencias de disponibilidad limitada

(Effects of increasing the interval between water-deliveries under different limited-hold contingencies)

Carlos de Jesús Torres Ceja^{*1}, Brenda Catalina Monreal Delgado*, Iván Alejandro Bárcenas Gómez* & Carlos Wilcen Villamil Barriga**

*Universidad de Guadalajara-CEIC

**Fundación Universitaria Konrad Lorenz
(México)

RESUMEN

Se realizó un experimento para evaluar los efectos de variar la disponibilidad de presentación de agua manipulando los valores de T y \check{T} sobre la distribución temporal de la respuesta utilizando programas definidos temporalmente. En este estudio, se utilizaron 6 ratas albinas, las cuales se dividieron en dos grupos que fueron sometidos a cuatro fases experimentales en los que se manipuló la duración del ciclo T con los siguientes valores: 15 s, 30 s, 45 s y 60 s. Para el Grupo 1, la duración de tD se mantuvo constante en 15 s, con lo que el valor de \check{T} varió entre fases en los siguientes valores: 1.0, 0.5, 0.33 y 0.25. Para el Grupo 2, la duración de tD fue equivalente en cada fase a la duración del ciclo T, con lo que el valor de \check{T} se mantuvo en 1.0 a lo largo de todas las fases. Los resultados se analizan en términos del tipo de ajuste efectivo a las contingencias de ocurrencia programadas, característica de los programas definidos temporalmente.

Palabras Clave: ajuste efectivo, disponibilidad del reforzamiento, distribución temporal de la respuesta, longitud del ciclo.

ABSTRACT

In order to evaluate the effects of varying water presentation availability on the temporal distribution of the response in temporally-defined schedules, the values of T and \check{T} were manipulated. In this experiment, two groups of three rats were used. Both groups were exposed to four experimental phases in which the length of the T cycle was manipulated with the following values: 15s, 30s, 45s and 60s. For Group 1, the length of tD was kept constant at 15 s. Thus, the value of \check{T} varied across phases in the following values: 1.0, 0.5, 0.33 y 0.25. For Group 2, the length of tD was equivalent to the length of the T cycle in each phase. Therefore, the value of \check{T} was maintained at 1.0 \check{T} throughout the phases. The results were analyzed in terms of the effective adjustment to the programmed contingencies of occurrence in the temporally-defined schedules.

Keywords: availability of reinforcement, effective adjustment, temporal distribution of the response, cycle length.

1) Correspondencia: jtorres@cencar.udg.mx

Los programas definidos temporalmente permiten el análisis experimental de las relaciones de contingencia entre estímulo y respuesta bajo condiciones de disponibilidad limitada en tiempo (Schoenfeld, Cumming & Hearst, 1956). Esto se debe a que en dichos procedimientos, las relaciones de contingencia se estructuran con base en parámetros exclusivamente temporales con oportunidad de respuesta restringida. Esta característica ha permitido el estudio de los patrones conductuales no sólo en términos de la frecuencia de respuesta, sino en términos de su distribución y precisión temporal (Serrano, 2009; Torres, Villamil, Trujillo, Ruvalcaba & Flores, 2011).

El sistema T, cómo también se les conoce a los programas temporales (Schoenfeld & Cole, 1972), consiste en la presentación repetitiva de un ciclo (ciclo T), dividido en dos subciclos, tD y $t\Delta$, respecto de los cuales se estructuran las relaciones de contingencia en función de la disponibilidad y los criterios para la ocurrencia de estímulos biológicamente significativos (Serrano, 2012). Tradicionalmente, la disponibilidad de eventos de estímulo se determina a partir de los parámetros P y \check{T} . El parámetro P, identifica la probabilidad de ocurrencia de los estímulos dentro de un ciclo T relativo a la totalidad de ciclos programados. Por su parte, el parámetro \check{T} se define como la proporción del ciclo T en la que se puede entregar o producir un estímulo. Respecto de la ocurrencia de los eventos de estímulo, éstos pueden ser contingentes o no contingentes de la respuesta. Regularmente, es en el subciclo tD en el que se programa la presentación del reforzador, mientras que en el subciclo $t\Delta$ usualmente se asocia a extinción. Bajo condiciones de contingencia, la ocurrencia de estímulos es dependiente de la primer respuesta en tD , el resto de las respuestas dentro del ciclo no tienen consecuencias programadas. Bajo condiciones de no contingencia, los eventos de estímulo ocurren al final del subintervalo en el que se programó su disponibilidad.

Dadas las características antes señaladas, en estos procedimientos se pueden generar diferentes configuraciones en la distribución de los eventos de estímulo. Bajo las condiciones de no contingencia, la distribución temporal de los eventos de estímulo se encuentra determinada exclusivamente por los valores específicos de T y de P. Distribuciones regulares en tiempo se obtienen manteniendo constante tanto la longitud del ciclo T, como el valor del parámetro P en 1.0. Sin embargo, al modificar los valores de P por debajo de la unidad, la distribución temporal de los estímulos se vuelve irregular en la medida en que se aleatorizan los ciclos con disponibilidad. Esta función se define a partir de la razón T/P.

Por su parte, en condiciones de entrega contingente, la distribución de los estímulos depende tanto de los valores específicos de éstos parámetros, como de la ubicación temporal de la respuesta. En consecuencia, las ocurrencias de los estímulos tienden a ser irregulares. Al estipularse que sólo la primera respuesta dentro del subintervalo tD posibilita la ocurrencia de los eventos de estímulo, se restringe el rango temporal que define la efectividad del responder en función del parámetro \check{T} . La ubicación de la respuesta dentro del ciclo se vuelve definitiva para la presentación de eventos de estímulo. Si la primer respuesta ocurre fuera del subintervalo tD , se pierde la posibilidad de producir dicho estímulo. De esta manera, se incorpora la disponibilidad limitada como un rasgo característico de estos procedimientos y que suponemos, incide en los patrones de ejecución obtenidos bajo estos programas (Ribes, Torres & Mayoral, 2002; Ribes, Zepeda, Arenas & Mayoral, 2007).

Como consecuencia de lo anterior, y aunque inicialmente este tipo de procedimientos se emplearon para demostrar que manipulando la longitud del ciclo T y el parámetro \check{T} , se podían replicar las ejecuciones características obtenidas bajo programas de intervalo y de razón en términos de tasa y frecuencia de respuesta (Schoenfeld & Cole, 1972), la incorporación del parámetro P y su interacción con los otros dos parámetros han generado algunos resultados no previstos en la literatura. Por ejemplo, al incorporar la variación de éste parámetro en el análisis de la adquisición del control de estímulo en programas temporales señalados y no señalados (Ribes, 2011), se ha observado de manera sistemática una mayor frecuencia de respuesta asociada a los subintervalos en los que la probabilidad de reforzamiento era nula o menor que en aquellos en que la probabilidad era mayor (Ribes & Torres, 1996, 1997; Ribes, Torres, Barrera & Mayoral, 1997). Además, también se ha observado variabilidad en los patrones de ejecución bajo diferentes condiciones experimentales

tales como la manipulación paramétrica del valor de P (Ribes, Torres & Piña, 1999), la presencia-ausencia de señales diferenciales asociadas a los subintervalos t_D y t_A (Torres, Ribes & Mayoral, 2003; Ribes, Mayoral, Torres & Ibañez, 2000), durante periodos extendidos de exposición (Ribes, et al., 2002) o ante diferentes longitudes de ciclo T (Torres, Villamil & Calleros, 2009). En estos estudios se han identificados efectos sistemáticos vinculados a que las mayores frecuencias de respuesta y/o menor porcentaje de reforzadores perdidos por sesión se han correlacionado con una mayor proporción de entregas de agua en los primeros ciclos. Estos resultados han sido interpretados a partir del supuesto de que la distribución temporal de la respuesta dentro del ciclo puede afectar la ejecución en términos de la frecuencia de respuesta asociados a densidades locales y globales de ciclos correlacionados con la entrega de reforzadores, lo que implicaría que la efectividad para producir eventos de estímulo no pareciera depender de la frecuencia total de respuesta en la medida que diferentes distribuciones locales de una misma frecuencia de respuesta podrían vincularse con porcentajes distintos de estímulos producidos (Ribes, et al., 2007).

Con el fin de evaluar estos supuestos, Torres, et al. (2011), realizaron un estudio en el que analizaron los efectos de variar la proporción de ciclos con disponibilidad (P), sobre la distribución temporal de la respuesta utilizando programas con distintas longitudes de ciclo T . En este estudio se emplearon 6 ratas, divididas en dos grupos, cada uno con diferentes duraciones del ciclo T (30 s y 120 s). Ambos grupos se sometieron a cuatro fases experimentales en las que se manipuló el valor de P (1.0, 0.5, 0.1 y 1.0) entre fases y se mantuvo constante el valor de \bar{T} (0.5). En las primeras tres fases los subintervalos t^D y t^A fueron señalados de manera diferencial. Con el fin de controlar los efectos de las señales, se añadió una última fase (redeterminación de P) en la que se eliminó la señalización diferencial. Los resultados se evaluaron no sólo en términos de frecuencias de respuesta, sino que además se analizó la ejecución a partir de la distribución temporal de la respuesta y su relación contingencial con los eventos de estímulos.

Los resultados obtenidos en este estudio replicaron los hallazgos previos en términos del cambio en la frecuencia de respuesta asociados a cambios en los valores del parámetro P . También se replicó el hallazgo de una mayor frecuencia de respuesta en el subintervalo t_A respecto del subintervalo t_D . Sin embargo, el análisis de las propiedades temporales de ocurrencia de los eventos de la situación experimental (Tiempo entre respuestas efectivas e inefectivas, Pausas post-entrega de agua, etc.), mostró que la variabilidad en la ejecución en este tipo de programas está asociado con la regularidad temporal relativa a la disponibilidad en la entrega de agua. La manipulación del parámetro P influyó directamente en la variabilidad de la distribución temporal de la respuesta en la medida que, la aleatoriedad inherente en la asignación de ciclos T con disponibilidad en la entrega de agua supone ya no un criterio temporal específico a cubrir por una respuesta, sino que se vuelve relativa al intervalo entre eventos de estímulo determinado por la función T/P . Además, se pudieron distinguir funciones diferenciales para respuestas con la misma morfología dentro de un continuo a partir de su ocurrencia en tiempo. Como su nombre lo indica, las respuestas efectivas son aquellas que cumplen el criterio contingencial para la producción y/o entrega del agua. En la medida en que las propiedades temporales de la respuesta se acercan a las especificadas por la contingencia, la eficiencia tiende a incrementarse respecto del porcentaje de entregas de agua producido. Esta medida, en interacción con el registro de las pausas post-entrega parecieron indicar una modulación en el patrón de ejecución asociada a los valores del programa, en la medida en que ambas variables dependientes (TER_{EF} y PPE_A) mostraban valores cercanos a los estipulados por la contingencia prescrita. Por su parte, las respuestas inefectivas se generaron en el último segmento dentro de los ciclos. Esto fue considerado por los autores como formas de “muestreo” o “sondeo” que le permiten al organismo ajustarse temporalmente a la disponibilidad programada. Esta suposición se fortalece en la medida en que se identifica una diferencia entre los Tiempos entre respuesta inefectivos (TER_{IF}) y el tiempo promedio entre la última respuesta inefectiva previa a la respuesta efectiva ($TER_{IF} - R_{EP}$), lo que fue considerada como indicador de diferencialidad temporal respecto de los eventos de estímulo y los segmentos de respuesta.

A partir de estos resultados, los autores sugirieron que se podría emplear este modo de analizar la ejecución en programas temporales como una estrategia metodológica que permita dar cuenta de la modulación de las propiedades temporales de los eventos de estímulo y respuesta como formas particulares de ajuste efectivo relativo a las propiedades temporales de las contingencias prescritas en estos procedimientos.

Como se planteó anteriormente, la pertinencia del empleo de los programas temporales para el análisis del ajuste efectivo se encuentra asociado a la “disponibilidad limitada” inherente a estos procedimientos, en la medida que promueve patrones de ejecución en los que la ubicación temporal de la respuesta influye directamente en el tipo de contingencias asociadas a la ocurrencia de estímulos. En particular, en estos procedimientos, la disponibilidad limitada se ha asociado a la manipulación de los parámetros P y \dot{T} . En el estudio previo se evidenciaron los efectos de la manipulación de P mientras se mantuvo constante el parámetro \dot{T} en el valor de 0.5. Como se describió arriba, el parámetro P determina la disponibilidad a lo largo de la sesión, en la medida que prescribe los ciclos con disponibilidad para la procuración de estímulos. Por su parte, el parámetro \dot{T} , describe una disponibilidad local en la medida que se circunscribe a la proporción *dentro del ciclo* en el que una respuesta puede procurar la entrega de agua y que corresponde a la duración de tD. Sin embargo, su valor es relativo a la duración del ciclo por lo que pudiera existir un efecto dependiente del valor de éste parámetro en función de la duración del ciclo T. Se propone el siguiente estudio para evaluar los efectos de manipular paramétricamente los valores \dot{T} sobre la distribución temporal de la respuesta bajo programas temporales de longitud creciente.

MÉTODO

Sujetos

Se utilizaron 6 ratas albinas macho (cepa Wistar), de entre 6 y 10 meses de edad, cuyos pesos fluctuaron entre los 320 y 440 g. Todas las ratas estuvieron sometidas a un programa diario de 22.75 hrs de privación. Después de cada sesión experimental de 1 hr, las ratas tenían acceso libre al agua durante 15 min en sus jaulas habitación. Las sesiones experimentales tuvieron lugar 6 días a la semana.

Aparatos

Se emplearon cuatro cámaras de condicionamiento operante de construcción propia (30 cm de largo por 25.5 cm de ancho y 32 cm de altura), colocadas dentro de cubículos sonoamortiguadores con extractores de aire de 115 w. Las cámaras tienen un dispensador de agua (0.01cc) en la parte central inferior de la pared operativa, así como una palanca al lado derecho del dispensador de agua. Esta palanca está ubicada a 2.8 cm de la pared derecha y a 2.5 cm encima del piso de rejilla y requiere de 0.13 N de fuerza para operar. Se utilizaron dos focos de 28 v. El primero de ellos está ubicado en la parte superior de la pared operativa, arriba del dispensador de agua, el cual proporcionó iluminación general a la cámara. El segundo, ubicado dentro del dispensador de agua. La luz general de la cámara permaneció encendida todo el tiempo excepto durante los 3 s. del periodo de disponibilidad de agua, en el que se encendía la luz del dispensador.

Procedimiento

Cada una de las ratas fue entrenada a presionar la palanca mediante un procedimiento de moldeamiento por aproximaciones sucesivas, el cual concluyó cuando cada rata obtuvo 100 entregas de agua contingentes a la respuesta, durante 3 sesiones consecutivas. Una vez concluido, estas se dividieron en dos grupos de 3 ratas

cada uno. Ambos grupos fueron expuestos a programas temporales de estímulos (Schoenfeld & Cole, 1972), con valores de ciclo T distintos para cada fase, variando el valor de \check{T} para un grupo.

Los grupos fueron sometidos a cuatro fases experimentales. Cada fase constó de 20 sesiones, con una duración de 60 min cada una. Para ambos grupos, los valores de T en cada Fase fueron de 15 s, 30 s, 45 s, y 60 s, respectivamente. El valor de \check{T} para el grupo 1 fue de 1, 0.5, 0.33 y 0.25, dependiendo de la Fase, mientras que para el grupo 2 se mantuvo constante en 1 en todas las fases. El valor de P para ambos grupos durante todas las fases fue de 1. En cada una de las sesiones, la entrega de agua fue contingente a la respuesta de la rata y se correlacionó con el cese de la iluminación general de la caja y el encendido de la iluminación del bebedero. Los subciclos t^D y t^A no se correlacionaron con estímulo alguno (Ver Tabla 1).

Tabla 1
Valores de los parámetros T, \check{T} y P, así como el número de sesiones para cada una de las fases experimentales en los Grupos 1 y 2

	<i>Fase 1</i>	<i>Fase2</i>	<i>Fase 3</i>	<i>Fase 4</i>
	Grupo 1 (n=3)			
T	15''	30''	45''	60''
\check{T}	1.0	0.5	0.33	0.25
P	1.0	1.0	1.0	1.0
	Grupo 2 (n=3)			
T	15''	30''	45''	60''
\check{T}	1.0	1.0	1.0	1.0
P	1.0	1.0	1.0	1.0
Sesiones	20	20	20	20

RESULTADOS

En el presente análisis, se describen las ejecuciones de las ratas de ambos grupos en términos de propiedades temporales de las ocurrencias programadas (valores de T y \check{T}), las cuales estructuran las relaciones de contingencia que son prescritas en los programas de estímulo (Schoenfeld & Cole, 1971). Se identificaron los siguientes indicadores dentro del patrón de ejecución: Respuestas efectivas (R_{EF}), cómo aquellas respuestas que cumplen con el criterio establecido (primera respuesta en el sub intervalo t^D) para la producción de la entrega de agua (E_{AP}), y respuestas inefectivas (R_{IF}) a las que no tuvieron consecuencias programadas (respuestas tanto en t^D como en t^A).

La Figura 1 muestra el tiempo promedio entre respuestas efectivas (TER_{EF}), el tiempo promedio de la pausa post entrega de agua producida (PPE_{AP}) [Y_1]; y el porcentaje de entrega de aguas producidas ($\%E_{AP}$) [Y_2] a lo largo de las sesiones experimentales para el Grupo 1. En general, los datos de todas las ratas del Grupo 1 mostraron variabilidad en el $\%E_{AP}$ a lo largo de todas las fases experimentales. Este indicador mostró una variación en un rango de 10 y el 80%. Además dos de las ratas (R2 y R3) también mostraron variabilidad en los indicadores TER_{EF} y PPE_{AP} . La rata R3 mostró irregularidad en los TER_{EF} en las cuatro fases experimentales variando en un rango de 20 a 300 s. La rata R2 también mostró una ejecución irregular en los TER_{EF} , variando en un rango de 20 a 200 s en las primeras dos fases, posteriormente su ejecución tendió a acercarse a los valores de T. La rata R1 mostró una ejecución regular en términos de los TER_{EF} , observando valores cercanos a la duración del ciclo T en las primeras tres fases. Durante la Fase 4 ($T = 60$ s),

esta rata mostró valores superiores a los 100 s observándose un desempeño irregular a partir de la segunda mitad de esta fase. En todas las ratas, los valores de la PPE_{AP} fueron sistemáticamente más bajos que los obtenidos en los TER_{EF} aunque mostraron funciones similares. En términos generales, lo que se observa en esta figura es que en la medida en que los TER_{EF} se acercan al valor del ciclo T , se puede observar un mayor $\% E_{AP}$. La variabilidad observada se correlaciona con valores altos en los TER_{EF} , los cuales afecta de manera directa a las PPE_{AP} .

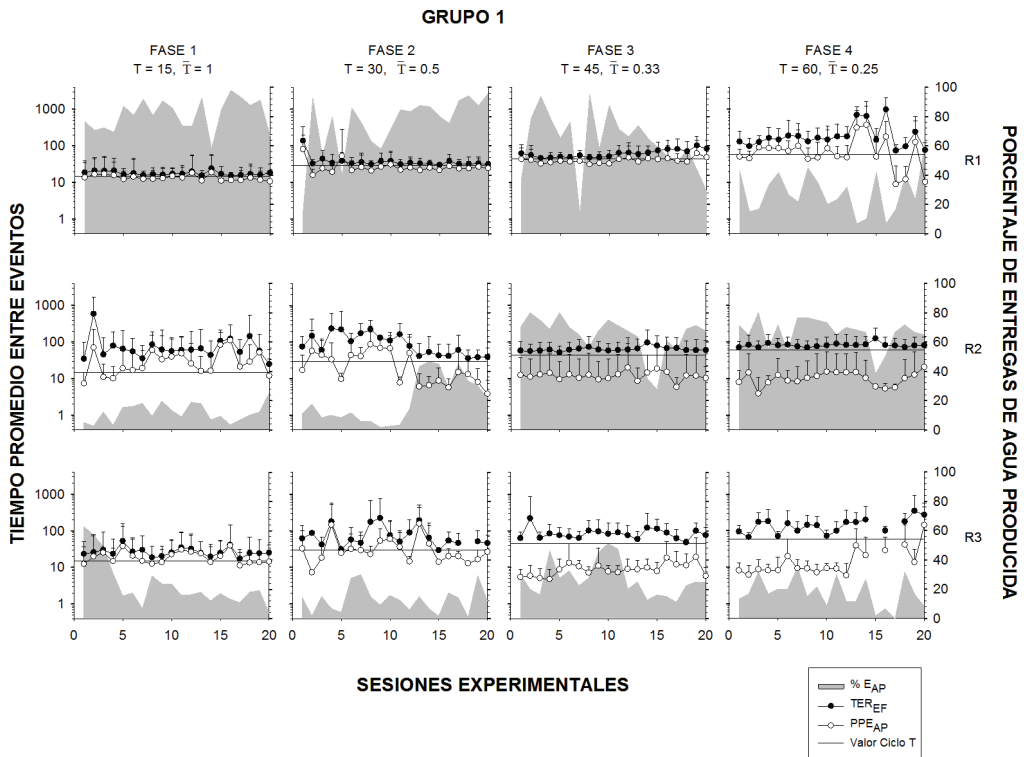


Figura 1. Muestra el tiempo promedio entre respuestas efectivas (TER_{EF}), el tiempo promedio de la pausa post entrega de agua producida (PPE_{AP}) [Y_1]; y el porcentaje de entrega de aguas producidas ($\%E_{AP}$) [Y_2] a lo largo de las sesiones experimentales para el Grupo 1.

La Figura 2 muestra el tiempo promedio entre respuestas efectivas (TER_{EF}), el tiempo promedio de la pausa post entrega de agua producida (PPE_{AP}) [Y_1]; y el porcentaje de entrega de aguas producidas ($\%E_{AP}$) [Y_2] a lo largo de las sesiones experimentales para el Grupo 2. En general, todas las ratas de este grupo mostraron variabilidad en el $\%E_{AP}$ a lo largo de las fases experimentales. Este indicador mostró una variación en un rango de 10 y el 100%. Una de las ratas (R4) también mostró variabilidad en los indicadores TER_{EF} y PPE_{AP} . La rata R5 mostró regularidad en los TER_{EF} en las cuatro fases experimentales, observando valores cercanos a la duración de T , lo cual fue más evidente en la Fase 2. La rata R6 también mostró una ejecución regular en términos de los TER_{EF} en todas las fases con valores inferiores a los 60 s, sin embargo a partir de la Fase

3 las ejecuciones fueron más cercanas al valor del ciclo T. En todas las ratas, los valores de la PPE_{AP} fueron sistemáticamente más bajos que los obtenidos en los TER_{EF} mostrando funciones similares. En esta figura también se observan las correlaciones entre TER_{EF} , $\%E_{AP}$ y las PPE_{AP} puntualizadas en la figura anterior. Sin embargo, también se puede observar que para dos de las tres ratas (R5 y R6), los valores de los TER_{EF} y las PPE_{AP} tendieron a los valores del ciclo T programados en las distintas fases experimentales, lo que se asoció a mayores $\%E_{AP}$.

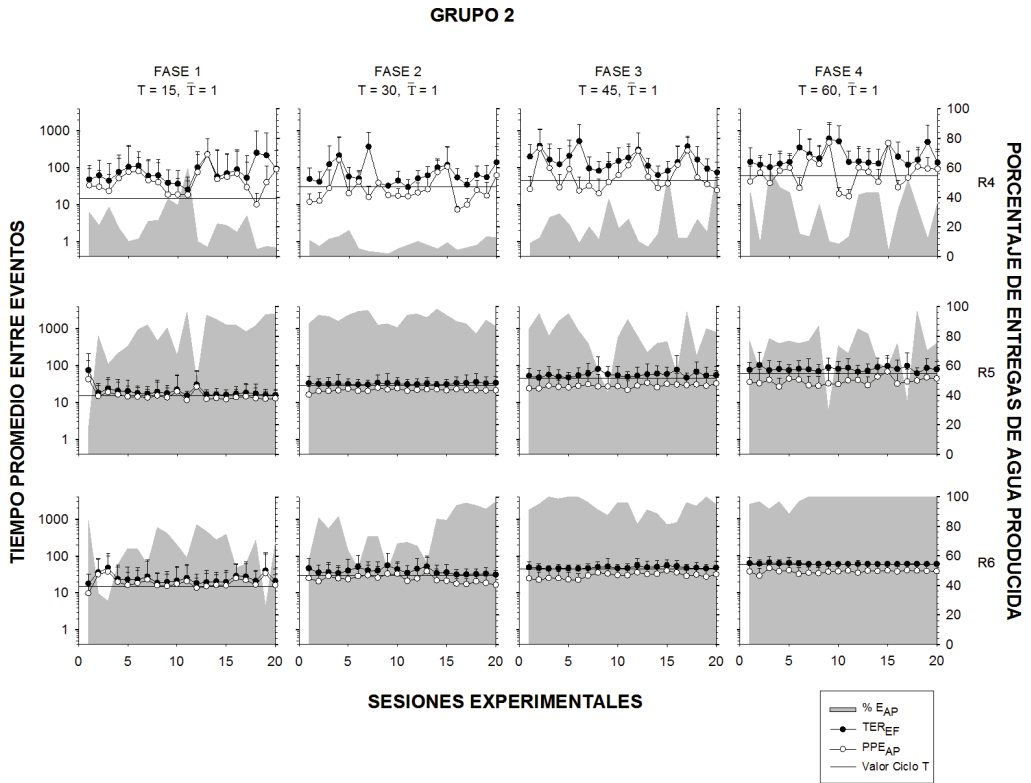


Figura 2. Muestra el tiempo promedio entre respuestas efectivas (TER_{EF}), el tiempo promedio de la pausa post entrega de agua producida (PPE_{AP}) [Y_1], y el porcentaje de entrega de aguas producidas ($\%E_{AP}$) [Y_2] a lo largo de las sesiones experimentales para el Grupo 2.

La Figura 3 muestra el tiempo promedio entre respuestas inefectivas (TER_{IF}) y el tiempo promedio entre la última respuesta inefectiva previa a la respuesta efectiva ($TER_{IF} - R_{EF}$) a lo largo de las sesiones experimentales para el Grupo 1. Se puede observar que todas las ratas muestran valores de los TER_{IF} generalmente por debajo de los valores de los $TER_{IF} - R_{EF}$. Los datos de dos ratas (R2 y R3) de este grupo mostraron variabilidad en estos dos indicadores. La rata R2 mostró una ejecución irregular en los TER_{IF} en las dos primeras fases experimentales, variando en un rango de 1 a 100 s. Durante la Fase 3 y 4 mostró valores consistentemente por debajo de la duración del ciclo T con valores inferiores a 1 s y no mayores a los 3 s. La rata R3 mostró irregularidad en los TER_{IF} en las cuatro fases experimentales variando en un rango de 1 a 200 s. La

rata R1 mostró TER_{IF} consistentemente por debajo del valor del ciclo T en las primeras tres fases, con rangos entre 1 y 10 s, sin embargo a partir de la Fase 4 su ejecución se mostró irregular variando en un rango de 2 a 100 s. Los valores bajos en la medida los TER_{IF} representan frecuencias altas de respuesta dentro del ciclo T, mientras que valores altos de ésta medida representaría frecuencias bajas o nulas de respuestas no efectivas en el ciclo. Por su parte, Los valores obtenidos del $TER_{IF} - R_{EF}$ nos indican si la respuesta procuradora forma parte de algún tren de respuestas generado dentro del ciclo T. En esta figura se evidencia que a lo largo de las diferentes fases experimentales se observó de manera regular valores bajos de los TER_{IF} asociados a valores mayores de $TER_{IF} - R_{EF}$.

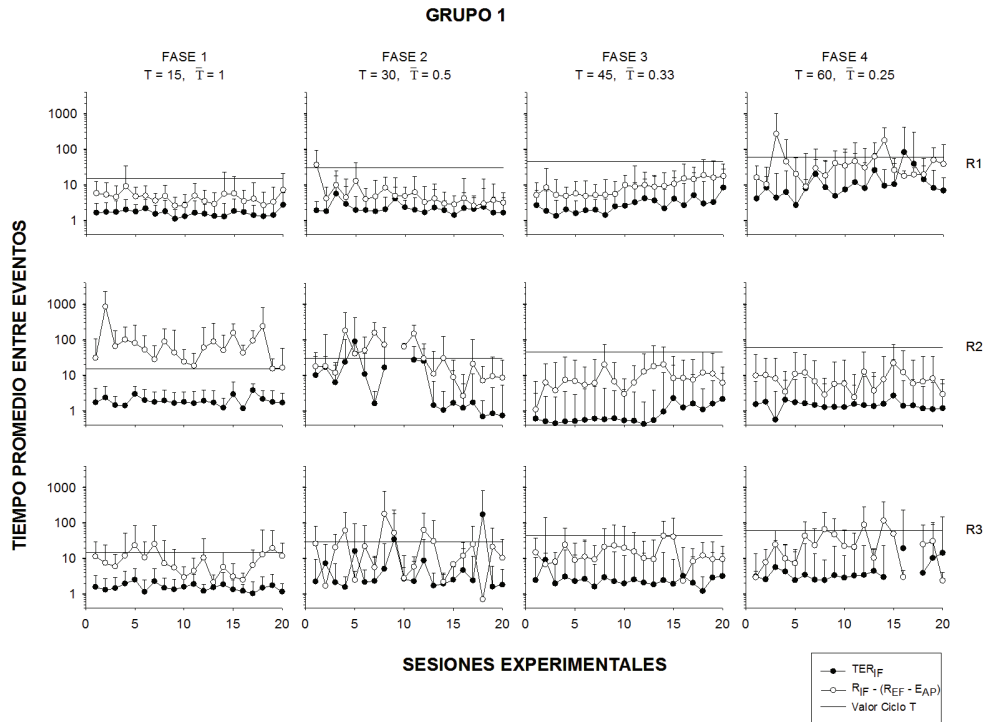


Figura 3. Muestra el tiempo promedio entre respuestas inefectivas (TER_{IF}) y el tiempo promedio entre la última respuesta inefectiva previa a la respuesta efectiva ($TER_{IF} - R_{EF}$) a lo largo de las sesiones experimentales para el Grupo 1.

La Figura 4 muestra el tiempo promedio entre respuestas inefectivas (TER_{IF}) y el tiempo promedio entre la última respuesta inefectiva previa a la respuesta efectiva ($TER_{IF} - R_{EF}$) a lo largo de las sesiones experimentales para el Grupo 2. En general, en todas las ratas del Grupo 2 se observaron que los TER_{IF} fueron sistemáticamente más bajos que los obtenidos en los $TER_{IF} - R_{EF}$. Además dos de las ratas (R5 y R6) también mostraron ejecuciones regulares en los indicadores de TER_{IF} y $TER_{IF} - R_{EF}$. La rata R5 mostró regularidad en ambos indicadores, el TER_{IF} varió en un rango de 1 a 10 s en todas las sesiones experimentales, mientras que los valores del $TER_{IF} - R_{EF}$ estuvieron en un rango entre 2 y 70 s. Ambos indicadores tendieron sistemáticamente a la duración de T, sin embargo este efecto fue más pronunciado en las fases 3 y 4 en el indicador del

TER_{IF} y R_{EF} . La rata R6 también mostró una ejecución regular con respecto a ambos indicadores. El TER_{IF} se observó en un rango de 1 a 5 s, mientras que el $TER_{IF} - R_{EF}$ en un rango de 3 a 30 s a lo largo de las sesiones experimentales. La rata R4 mostró ejecuciones irregulares en ambos indicadores en las cuatro sesiones experimentales, variando en un rango de 1 a 40 s en los valores del TER_{IF} y en un rango de 3 a 900 s.

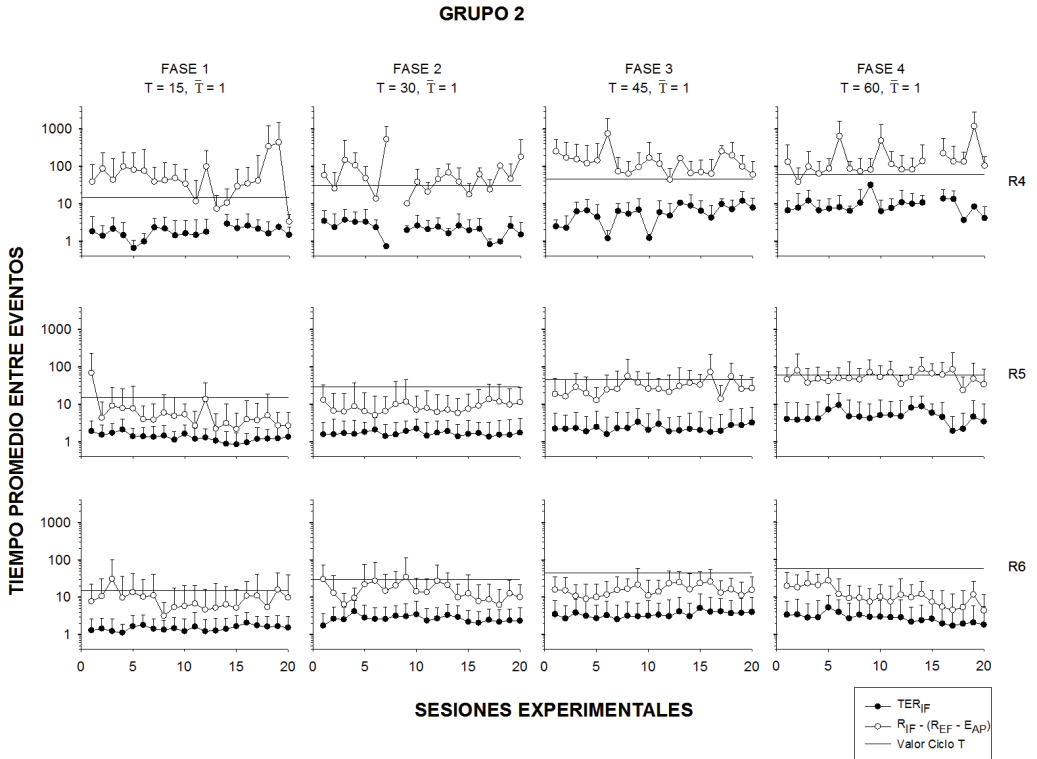


Figura 4. Muestra el tiempo promedio entre respuestas inefectivas (TER_{IF}) y el tiempo promedio entre la última respuesta inefectiva previa a la respuesta efectiva ($TER_{IF} - R_{EF}$) a lo largo de las sesiones experimentales para el Grupo 2.

La Figura 5 muestra los valores promedio del porcentaje de entregas de agua producida ($\%E_{AP}$), los tiempos entre respuestas efectivas (TER_{EF}) y la pausa post-entrega de agua producida (PPE_{AP}) en función de la longitud del ciclo T, para cada una de las ratas de ambos grupos. Los datos muestran una diferencia entre grupos en términos de la regularidad de las funciones obtenidas. En el Grupo 1 no se observaron efectos sistemáticos del incremento en la duración del ciclo T en ninguna de las medidas mostradas. Mientras que, las ratas del Grupo 2, mostraron una función ascendente en los valores obtenidos de cada una de las medidas, con excepción de la rata R4, que mostró una función descendente en las PPE_{AP} conforme se incrementaba la longitud del ciclo T.

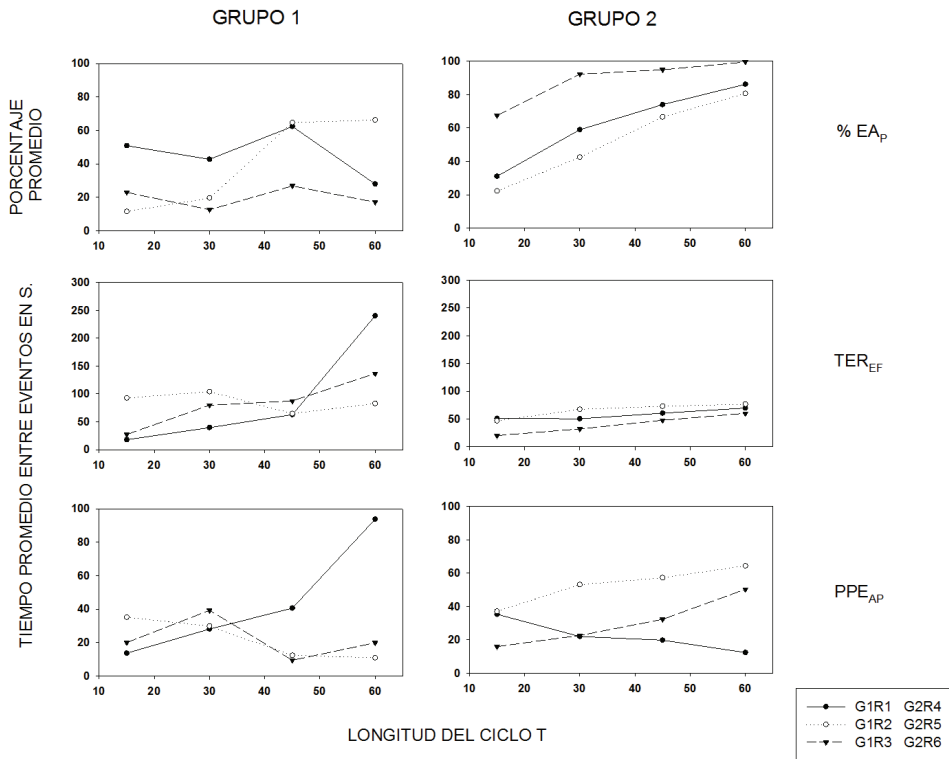


Figura 5. Muestra los valores promedio del porcentaje de entregas de agua producida ($\%E_{Ap}$), los tiempos entre respuestas efectivas (TER_{EF}) y la pausa post-entrega de agua producida (PPE_{Ap}) en función de la longitud del ciclo T, para cada una de las ratas de ambos grupos.

La Figura 6 muestra los valores promedio los tiempos entre respuestas inefectivas (TER_{IF}) y el tiempo promedio entre la última respuesta inefectiva previa a la respuesta efectiva ($TER_{IF} - R_{EF}$), en función de la longitud del ciclo T para cada una de las ratas de ambos grupos. Al igual que en la figura anterior, los datos obtenidos mostraron funciones menos variación en las ratas del Grupo 2 respecto de las ratas del Grupo 1 en cada una de las medidas. Los TER_{IF} mostraron rangos de variabilidad entre 1 y 15 s en las ratas del Grupo 1, mientras que para las ratas del Grupo 2 se observó un incremento en los TER_{IF} de 2 a 8 s. en las ratas R4 y R5 conforme se incrementó el valor del ciclo T. La rata R6 mostró un rango de incremento menor (de 1 a 3 s.). Por su parte, en los datos obtenidos en términos del $TER_{IF} - R_{EF}$, no se observaron efectos sistemáticos en ninguna de las ratas en ambos grupos. Sin embargo, el rango de variación fue menor para las ratas del Grupo 2 respecto de las del Grupo 1.

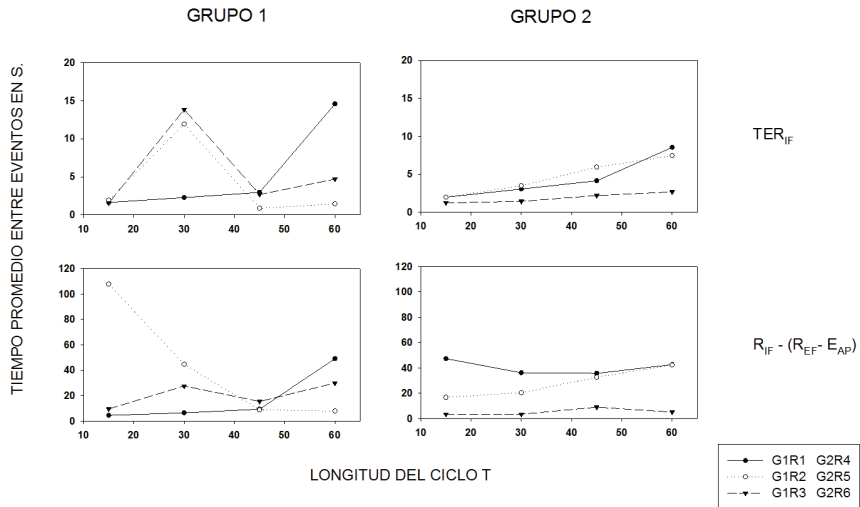


Figura 6. Muestra los valores promedio los tiempos entre respuestas inefectivas (TER_{IF}) y el tiempo promedio entre la última respuesta inefectiva previa a la respuesta efectiva ($TER_{IF} - R_{EF}$), en función de la longitud del ciclo T para cada una de las ratas de ambos grupos.

DISCUSIÓN

El presente experimento tuvo como propósito evaluar los efectos de manipular los valores de T y \dot{T} sobre las propiedades temporales del responder y su efecto en la distribución temporal de las entregas de agua producida como indicadores de un desempeño efectivo de la rata bajo programas definidos temporalmente. En estudios previos (Ribes & Torres, 1996; Ribes, Torres & Mayoral, 1999; Ribes, et al., 2000; Ribes, Torres & Mayoral, 2002) se han empleado unidades de análisis de la ejecución basados en la frecuencia o tasa de respuesta tanto locales (frecuencia o tasa por sub intervalo) como globales (por ciclo o sesión, número de ciclos con y sin respuesta, densidad inicial o final de entrega de aguas producidas) y su correlación con medidas de logro (porcentaje de entregas de agua producida o perdida), que aunque mostraban en alguna medida los efectos de las manipulaciones de los parámetros y las condiciones de señalización en este tipo de procedimientos, no permitían identificar los procesos que permitían el ajuste de las ratas a las contingencias prescritas. Si partimos, como lo sugieren Ribes (1992) y Carpio (1990), de que la actividad del organismo es continua en tiempo y que la respuesta sólo se puede fraccionar temporalmente a partir de que el organismo hace contacto con el estímulo y modula sus respuestas de acuerdo con determinados parámetros. El análisis de las relaciones de condicionalidad en términos de propiedades temporales de la respuesta en función de las ocurrencias en tiempo de los eventos de estímulo, pudieran ser indicadores sensibles para evidenciar el proceso de ajuste efectivo asociado a las contingencias que definen a los programas temporales.

Los resultados del presente trabajo, se analizaron en términos de las propiedades temporales de la ocurrencia de eventos, identificando la distribución temporal de las respuestas efectivas e inefectivas. Dichos resultados son consistentes con los datos obtenidos en el estudio de Torres et al. (2011), al observar que el TER_{EF} de la mayoría de las fases y ratas tiende a acercarse a los valores del ciclo T. Este resultado parece sugerir un proceso gradual de ajuste a las contingencias prescritas por el programa en la medida en que los

valores del TER_{EF} se acerca a las duraciones de los ciclos T , cumpliendo de esta manera con el criterio de suficiencia para la suplementación del evento de estímulo.

El principal hallazgo del presente estudio está vinculado con el efecto de variabilidad observada en la ejecución de las ratas cuando el valor del \dot{T} es menor a 1.0 o cuando el valor de T es muy pequeño. Resulta evidente que al comparar las ejecuciones entre las ratas que conformaban al Grupo 1 respecto del Grupo 2 se puede observar una mayor variabilidad en la ejecución y una menor efectividad en la producción de entregas de agua. Sólo las ratas R1 y R2 mostraron porcentajes por arriba del 60% en algunas fases, mientras que las ratas R5 y R6 mostraron porcentajes del 60% o mayor a lo largo de todo el experimento. Estos datos sugieren un efecto local interesante asociado a la disponibilidad limitada asociada al parámetro \dot{T} . A diferencia del parámetro P que tiene un efecto en la distribución de la producción de entregas de agua a lo largo de la sesión, \dot{T} identifica la oportunidad dentro del ciclo T para que una respuesta sea efectiva. De esta manera, el tipo de contingencia asociado restringe los valores específicos de las propiedades temporales del responder de manera local, auspiciando una mayor variabilidad en la ejecución en la medida en que el valor de este parámetro sea menor. De esta manera, las respuestas deben ser precisas en tiempo para que se produzca el agua y puedan ser consideradas como efectivas.

También se encontró que la duración del ciclo T tiene un efecto sobre la ubicación temporal de la respuesta, en la medida en que las propiedades temporales de la respuestas varían en función del valor del ciclo, es decir, cuanto mayor es la duración del ciclo, las pausas post entrega y los tiempos entre respuesta se incrementan. Este efecto es consistente con los resultados obtenidos por Torres et al. (2009) en los que se evidenció que cuanto mayor era la duración del ciclo T , menor y más pausada era la ocurrencia de respuestas, teniendo un efecto directo en la tasa. Además, la distribución temporal de las respuestas efectivas e inefectivas mostraron características funcionales diferenciales a lo largo del experimento. Por un lado, los valores de la PPE_{AP} , los TER_{IF} y el $TER_{IF}-R_{EF}$ obtenidos en este estudio indican explosiones de respuestas inefectivas posterior a la entrega de aguas. Sin embargo, las respuestas efectivas (R_{EF}) son precedidas de periodos de no respuestas mayores a los identificados a los TER_{IF} , lo que sugeriría que no pertenece a este conjunto de respuestas. De aceptarse este argumento, ello supondría que dentro de un mismo patrón de ejecución se pudieran desarrollar funciones diferenciales del responder relativas a la ubicación temporal de su ocurrencia y su relación con los criterios estipulados por la contingencia programada. De esta manera, como lo sugieren Torres y et al. (2011) y Velázquez y Flores (2013), las respuestas efectivas hacen referencia a las condiciones de mediación de la conducta respecto de los eventos de estímulo, mientras que las respuestas las respuestas inefectivas parecieran tener una función de “muestreo” o “sondeo” de la situación experimental.

REFERENCIAS

- Carpio, C. (1990). Una aproximación paramétrica al análisis de la conducta. *Revista Mexicana de Análisis de la Conducta*, 16 (1-2), 65-83.
- Ferster, C.B. & Skinner, B.F. (1957) *Schedules of Reinforcement*. New York: Appleton-Century Crofts.
- Ribes, E. (1992) Sobre el tiempo y espacio psicológicos. *Acta Comportamental*, 0, 71-84
- Ribes, E. (2011) Algunas observaciones sobre el “Control del Estímulo”. *Acta de Investigación en Psicología*, 1, 121-131.
- 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. & Mayoral, A. (1999) 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. & Piña, J. (1999) Comparación de los efectos de la presencia y ausencia de estímulos diferenciales en dos programas temporales con probabilidades variantes igualadas. *Acta Comportamentalia*, 7, 5-29.
- Ribes, E., Mayoral, A., Torres, C., & Ibañez, F. J. (2000). Effects of auditory stimuli correlated with different probabilities of water delivery in a limited-hold temporal schedule. *Behavioural Processes*, 52, 49-59.
- 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.
- Ribes, E., Zepeda, I., Arenas, S., & Mayoral, A. (2007). Efecto de la densidad local de entrega de agua en la frecuencia total de respuesta en un programa temporal señalado. *Revista Mexicana de Análisis de la Conducta*, 33, 139-166.
- Ribes, E., Montes, E., & Mayoral, A. (2008). Efectos de la coextensividad del estímulo neutro y distintas longitudes del tiempo discriminativo en un programa definido temporalmente. *Acta Comportamentalia*., 16, 273-288.
- Schoenfeld, W.N. & Cole, B.K. (1972) *Stimulus schedules: The T-t systems*. New York: Harper y Row.
- Schoenfeld, W.N., Cumming, W.W. & Hearst, E. (1956) On the classification of reinforcement schedules. *Proceedings of the National Academy of Science*, 42, 563-570.
- 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 (MONO), 161-178.
- Serrano, M. (2012) Sobre la medición del comportamiento intrasituacional: coherencia y homogenización. *IPyE: Psicología y Educación*, 6, 94-105.
- Torres, C., Mayoral, A. & Ribes, E. (2008). Análisis de la variación en la disponibilidad en la entrega de agua bajo distintas condiciones de señalización de los subciclos en un programa temporal. *Universitas Psychologica*, 7, 535-547.
- Torres, C., Villamil, W. & Calleros, K. (2009) Efectos de la disminución de la probabilidad y la disponibilidad de reforzamiento en programas temporales de distinta duración. *Revista Mexicana de Análisis de la Conducta*, 35, 87-100.
- Torres, C., Villamil, C-W., Trujillo, F., Ruvalcaba, C. & Flores, C. (2011). Efectos en la distribución temporal de la respuesta asociada 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, 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, 425-434.

Received: October 11, 2013

Accepted: February 26, 2015