

# Señalización de la entrega y no entrega de agua en programas temporales con variaciones en la disponibilidad de reforzamiento

*(Signaling delivery and non-delivery of water in temporal schedules with variations in reinforcement availability)*

**Emilio Ribes<sup>(1)</sup>, Carlos Torres y Alfredo Mayoral**

Universidad de Guadalajara

Los programas temporales o T (Schoenfeld & Cole, 1972) consisten en la presentación repetitiva de un ciclo (T), dividido en dos subciclos,  $t^D$  y  $t^A$ . En el subciclo  $t^D$  se programa la presentación de estímulos reforzantes, mientras que en el periodo  $t^A$ , la probabilidad de que ocurra un reforzador es de 0 o es menor que en  $t^D$ . El ciclo T se inicia siempre con  $t^D$  y la primera respuesta en  $t^D$  es seguida por el reforzador. Si no hay respuesta en un subciclo  $t^D$ , se pierde el reforzador programado correspondiente. En los programas T se emplean dos parámetros para la entrega de estímulos, sean estos 'neutros' o 'reforzadores'. Uno de esos parámetros es  $p$  que describe la probabilidad de que ocurra un estímulo en un ciclo determinado relativo al número total de ciclos programados.  $P$  designa la frecuencia relativa o porcentaje de ciclos en los que estará disponible un estímulo determinado. El otro parámetro es  $\bar{T}$  (T testada), que designa el tiempo relativo de disponibilidad del estímulo *dentro* de un ciclo T. Ambos parámetros pueden combinarse de modo tal que el estímulo no esté disponible ante la presentación de una respuesta en todos los ciclos ni todo el tiempo del ciclo (Farmer, 1963). Lo mismo se aplica cuando el estímulo se programa de manera no contingente a la respuesta.

En estudios previos empleando programas temporales correlacionados con estímulos diferenciales (Ribes & Torres, 1996; Ribes & Torres, 1997; Ribes, Torres & Piña, 1999; Ribes, Torres & Mayoral, 2000a; Ribes, Torres & Mayoral, 2000b; Ribes, Mayoral, Torres & Ibañez, 2000; Ribes, Torres & Mayoral, 2002) se ha encontrado que no se desarrollan patrones específicos de respuesta ante el estímulo discriminativo

(1) Dirigirse al primer autor: 12 de Diciembre 204 (Col. Chapalita) Zapopan, Jal. 45040 (México).  
Correo electrónico: ribes@cencar.udg.mx

( $E^D$ ) y el estímulo delta ( $E^A$ ) y que, en contra de lo esperado, en la mayor parte de los casos la frecuencia de respuesta es mayor en  $t^A$  que en  $t^D$ , cuando la entrega de agua es dependiente de la respuesta. Un hallazgo sistemático adicional es que la frecuencia de respuesta y la pérdida de entregas de agua programada fue menor en los componentes señalados de los programas que en los componentes no señalados. En estos estudios, se mantuvo constante el valor de  $\bar{T}$  y se varió el valor de  $p$ .

Algunos estudios iniciales empleando los programas T (Hearst, 1958; Clark, 1959; Sidley & Schoenfeld, 1964; Farmer & Schoenfeld, 1967) sugirieron que los efectos de  $\bar{T}$  y de  $p$  no eran equivalentes cuando la manipulación de estos parámetros no se acompañaba de estímulos correlacionados. En términos generales, la disminución en  $\bar{T}$  producía incrementos en la frecuencia de respuesta y la aparición de patrones de respuesta tipo "razón" (Ferster & Skinner, 1957), mientras que la disminución en  $p$  no siempre tenía un efecto similar de tipo lineal, sino que en ocasiones no producía diferencias en la frecuencia de respuesta dependiendo del valor absoluto del ciclo T. Sin embargo los resultados con programas temporales correlacionados con estímulos son ambiguos. Por una parte, Hearst (1960), empleando un programa múltiple alternado, replicó la relación entre la disminución de  $\bar{T}$  y el aumento de la tasa de respuesta en el componente variable al tiempo que se mantuvo la constancia en el componente sin cambio en  $\bar{T}$ . Por la otra, Weissman (1961, 1963) encontró que la tasa de respuesta y la proporción de reforzadores obtenidos fue mayor cuando  $t^D$  no se correlacionaba con un estímulo que cuando el estímulo estaba presente, lo que sugiere que el efecto de  $\bar{T}$  bajo condiciones de señalización puede depender de su alternación con un valor constante, como ocurrió en el experimento de Hearst.

Carpio, Pacheco, Gutiérrez, Hernández y Ribes (1989) realizaron un estudio en que mantuvieron constante intrafase distintos valores de  $p$  mientras variaron intrasesión distintos valores de  $\bar{T}$ , bajo condiciones de señalización y no señalización de  $t^D$ . Los resultados mostraron que la tasa global de respuesta variaba como una función bitónica de  $p$ , mientras que las tasas locales de respuesta en  $t^D$  y  $t^A$  dependieron del valor de  $\bar{T}$  y de la presencia o ausencia de un estímulo correlacionado con  $t^D$ . Las respuestas tendieron a concentrarse durante la presencia del estímulo en el subciclo  $t^D$ . La reducción de  $\bar{T}$  no afectó el patrón de ejecución en el programa.

Se planeó un experimento para evaluar el efecto de disminuir  $\bar{T}$  en un programa temporal con valores de  $p$  de 1.0 en  $t^D$  y de 0.0 en  $t^A$ , con un valor de ciclo T semejante a los empleados en los estudios reportados por Schoenfeld y Cole (1972). Con ello, se intentó comparar los efectos de  $\bar{T}$  con los previamente observados manipulando  $p$  en programas correlacionados con estímulos diferenciales. En caso de obtener resultados diferentes, se apoyaría la independencia funcional de los parámetros  $p$  y  $\bar{T}$ .

## METODO

### *Sujetos*

Se utilizaron doce ratas albinas machos (cepa Wistar) de 5 meses de edad, experimentalmente ingenuas, cuyo peso *ad libitum* osciló entre los 300 y los 450 gramos. Las ratas permanecieron alojadas en jaulas plásticas individuales, y tenían un periodo de 30 minutos de acceso diario a agua purificada después de cada sesión experimental. Las ratas comenzaron el programa de privación de agua de 23.5 horas diarias una semana antes del experimento. Las sesiones experimentales tuvieron lugar diariamente de 10 a.m. a las 2 p.m., seis días a la semana durante seis meses aproximadamente.

### *Aparatos*

Se emplearon dos cámaras de condicionamiento operante de construcción propia (30 cm largo por 25.5 cm ancho y 32 cm altura), colocadas dentro de cubículos sonoamortiguadores con extractores de aire de 115 w. Las cámaras tenían un dispensador de agua (0.01 cc) en la parte central inferior de la pared operativa, así como dos palancas equidistantes de cada lado del dispensador del agua. La palanca derecha era operativa y se ubicaba a 2.6 cm de la pared derecha y a 2.5 cm arriba del piso enrejado. La palanca izquierda no era operativa y se ubicaba a 2.8 cm de la pared izquierda y a 2.5 cm arriba del piso enrejado. Ambas palancas tenían 3.5 cm de ancho y sobresalían 2 cm. Las palancas requerían de 0.13 N de fuerza para operar. Se utilizaron cuatro luces de 28 v. Un foco proporcionó iluminación general a la cámara, y se ubicaba en la parte superior de la pared operativa arriba del dispensador. Un segundo foco se ubicó dentro del dispensador de agua. Se colocó una tecla translúcida 6.5 cm arriba de la palanca operativa y detrás de ella se montaron dos focos de 5 w, uno proyectaba luz verde y el otro luz roja. La luz general de la cámara estaba encendida todo el tiempo excepto durante los tres segundos del periodo de disponibilidad del agua, en el que se encendía la luz del dispensador.

### *Procedimiento*

Cada rata fue entrenada a presionar la palanca operativa por moldeamiento directo, el cual concluyó cuando cada animal obtenía 100 entregas de agua consecutivas en la sesión.

Se empleó un programa temporal de estímulo (Schoenfeld y Cole, 1972), consistente

en un ciclo T continuo, repetitivo, de 30 s, dividido en dos subciclos,  $t^D$  y  $t^A$ , cada uno con una duración dependiente del valor de  $\bar{T}$ . En cuatro de los animales (a60-a63, Grupo 1)  $t^D$  se correlacionó desde un principio con la luz verde y  $t^A$  no tenía estímulo correlacionado. En otros cuatro animales (a64-a67, Grupo 2)  $t^A$  se correlacionó desde un principio con la luz roja y  $t^D$  no tenía estímulo correlacionado. En los cuatro animales restantes (a68-a71, Grupo 3) desde un principio  $t^D$  se correlacionó con la luz verde y  $t^A$  se correlacionó con la luz roja. El ciclo T iniciaba siempre con el subciclo  $t^D$  y terminaba con  $t^A$ , repitiéndose la secuencia hasta concluir 60 ciclos.

La probabilidad (p) de entrega del agua siempre fue de 1.0 para cada subciclo  $t^D$  y de 0.0 para el subciclo  $t^A$ .  $\bar{T}$  tuvo un valor distinto en cada fase experimental. Los valores sucesivos de  $\bar{T}$  fueron de 1.0, 0.5, 0.3, 0.1 y 0.001 con una fase final de redeterminación con valor de 1.0. Los valores de  $\bar{T}$  se programaron variando la duración del subciclo  $t^D$  en 30, 15, 10, 3, y 0.3 s respectivamente, con un valor de 30 s en la fase de redeterminación. Cada fase experimental constó de 20 sesiones excepto la fase final de redeterminación con solo 10 sesiones. Después de cada una de las primero cinco fases experimentales se incluyeron periodos de sondeo de 5 sesiones cada uno. En cada periodo de sondeo se programaron los mismos valores de p y  $\bar{T}$  y se presentaron los subciclos  $t^D$  y  $t^A$  correlacionados con los mismos estímulos que en la fase experimental precedente inmediata. La diferencia entre cada fase experimental y el periodo de sondeo subsiguiente fue que en la fase experimental se requería de una primera respuesta en el subciclo  $t^D$  para que se entregara el agua programada, mientras que en el sondeo el agua se entregaba no contingente a la respuesta al término del subciclo correspondiente. Durante las fases experimentales, la entrega del agua, cuando ocurría, coincidía con la terminación de la luz verde, en los sujetos en que se presentaba correlacionada con  $t^D$ . En caso de no haber respuesta en un subciclo  $t^D$ , la luz se apagaba cuando se cumplía la duración del ciclo correspondiente ( $t^D$  o  $t^A$ ). En los periodos de sondeo, la luz se apagaba al entregarse el agua al cumplirse el valor del subciclo  $t^D$ .

## RESULTADOS

Las Figuras 1, 2 y 3 muestran por separado la frecuencia promedio de respuestas por minuto y el porcentaje de entregas de aguas perdidas en los tres grupos de ratas respectivamente. La longitud de la flecha indica el rango de la frecuencia, su dirección si la variación era ascendente o descendente, y el círculo muestra el valor de la frecuencia media.

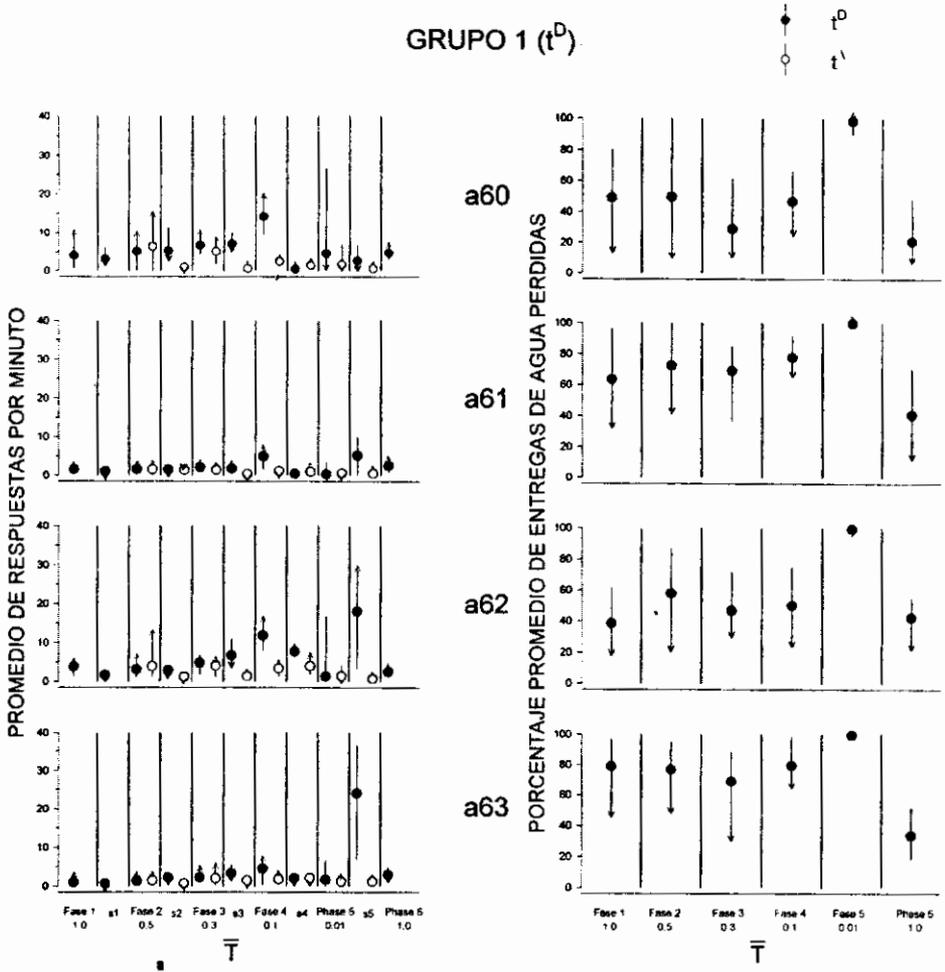


Figura 1. Frecuencia promedio de respuestas por minuto y porcentaje de entregas de agua perdidas como función de los distintos valores de T testada para las ratas del Grupo 1.

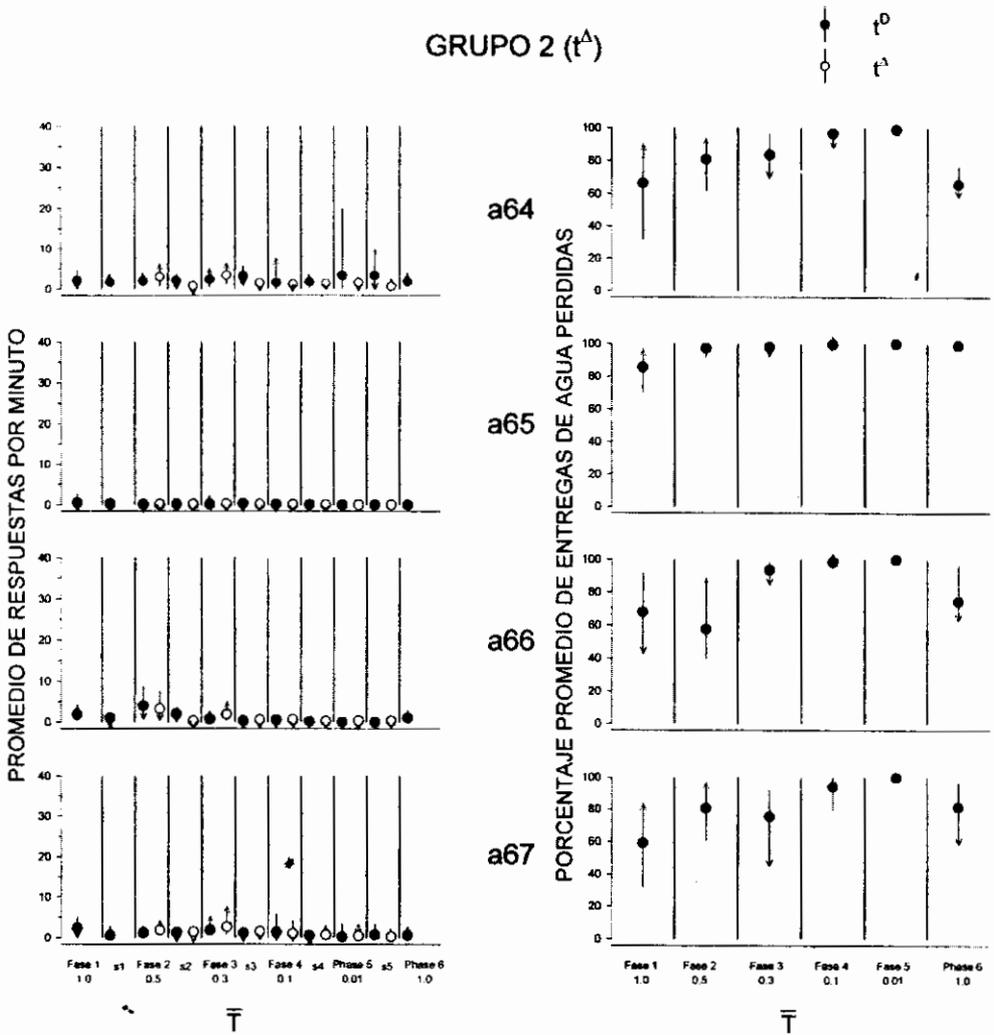


Figura 2. Frecuencia promedio de respuestas por minuto y porcentaje de entregas de agua perdidas como función de los distintos valores de T testada para las ratas del Grupo 2.



En el Grupo 1, con  $t^D$  señalado, la frecuencia promedio de respuesta no excedió por lo general de 10 por minuto, aunque la frecuencia fue mayor en la fase 4 y en el sondeo 5 (En las fases 1 y 6 todas las respuestas correspondieron a  $t^D$ , dado que este periodo cubría todo el ciclo). En la fase 2, se observó un frecuencia ligeramente mayor en  $t^A$  que en  $t^D$  en las ratas a61 y a63, pero en el resto de las fases la frecuencia fue igual o mayor en  $t^D$ , incluyendo los periodos de sondeo. En el Grupo 2, con  $t^A$  señalado, las frecuencias promedio de respuesta fueron menores que en el Grupo 1, iguales o por abajo de 5 respuestas por minuto. En general, la frecuencia de respuesta fue similar en ambos subciclos  $t^D$  y  $t^A$ , tanto en las fases experimentales como en los sondeos. En el Grupo 3, con estímulos diferentes correlacionados con cada subciclo, se observó una frecuencia de respuesta intermedia respecto de los dos grupos previos, con promedios semejantes en ambos subciclos, exceptuando los animales a68 y a70 en la fase 2, que mostraron frecuencias ligeramente mayores en  $t^A$ , tal como ocurrió en el Grupo 1.

En lo que respecta al porcentaje de entregas de agua perdidas, se puede observar que en todos los grupos fue prácticamente de 100% en la fase 5 en que el valor de  $\bar{T}$  fue de 0.01 y que, en los Grupos 2 y 3, el porcentaje de entregas de agua perdidas aumentó con la disminución de  $\bar{T}$  (es decir del valor absoluto y relativo de  $t^D$  en el ciclo). El Grupo 1 mostró un menor porcentaje promedio de pérdida de entregas de agua, y fue el único que en la fase 6 de redeterminación obtuvo 60% o más de las entregas de agua programadas.

Las Figuras 4, 5 y 6 muestran el número de subciclos con respuesta, la latencia promedio en cada subciclo, y el tiempo promedio entre entregas de agua para los Grupos 1, 2 y 3 respectivamente.

En el Grupo 1, con  $t^D$  señalado, puede observarse que el número de subciclos con respuesta en la fase 5 con  $\bar{T}$  igual a 0.01 fue de 0, pero que en cambio todos los sujetos respondieron en promedio en 10 de los 60 ciclos durante  $t^A$ . En la fase 6 todos los sujetos respondieron en 40 o más de los ciclos cuando  $\bar{T}$  aumentó a 1.0. Durante el experimento se observó un tendencia a disminuir en el número de subciclos  $t^D$  con respuesta (exceptuando a la rata a60), pero en cambio en  $t^A$  las ratas a62 y a63 mostraron una tendencia a responder en mayor número de ciclos hasta la fase 4. En el Grupo 2, con  $t^A$  señalado, se observó un menor número de ciclos con respuesta en general que en el Grupo 1 y una tendencia decreciente a medida que disminuía  $\bar{T}$ .

En el Grupo 2 se observó también un efecto semejante al del Grupo 1 al no presentarse ciclos con respuesta durante  $t^D$ , y sí hacerlo durante  $t^A$  en la fase 5 en que  $\bar{T}$  era igual a 0.01. En el Grupo 3, con ambos subciclos señalados, se observó un número intermedio de subciclos  $t^D$  con respuesta respecto a los dos grupos anteriores, repitiéndose una tendencia decreciente en el número de subciclos  $t^A$  con respuesta a medida que  $\bar{T}$  disminuía. Se observaron cero ciclos con respuesta en  $t^D$  y rangos de 0 a 40 ciclos con respuesta en  $t^A$  en la fase 5 ( $\bar{T}$  igual a 0.01).

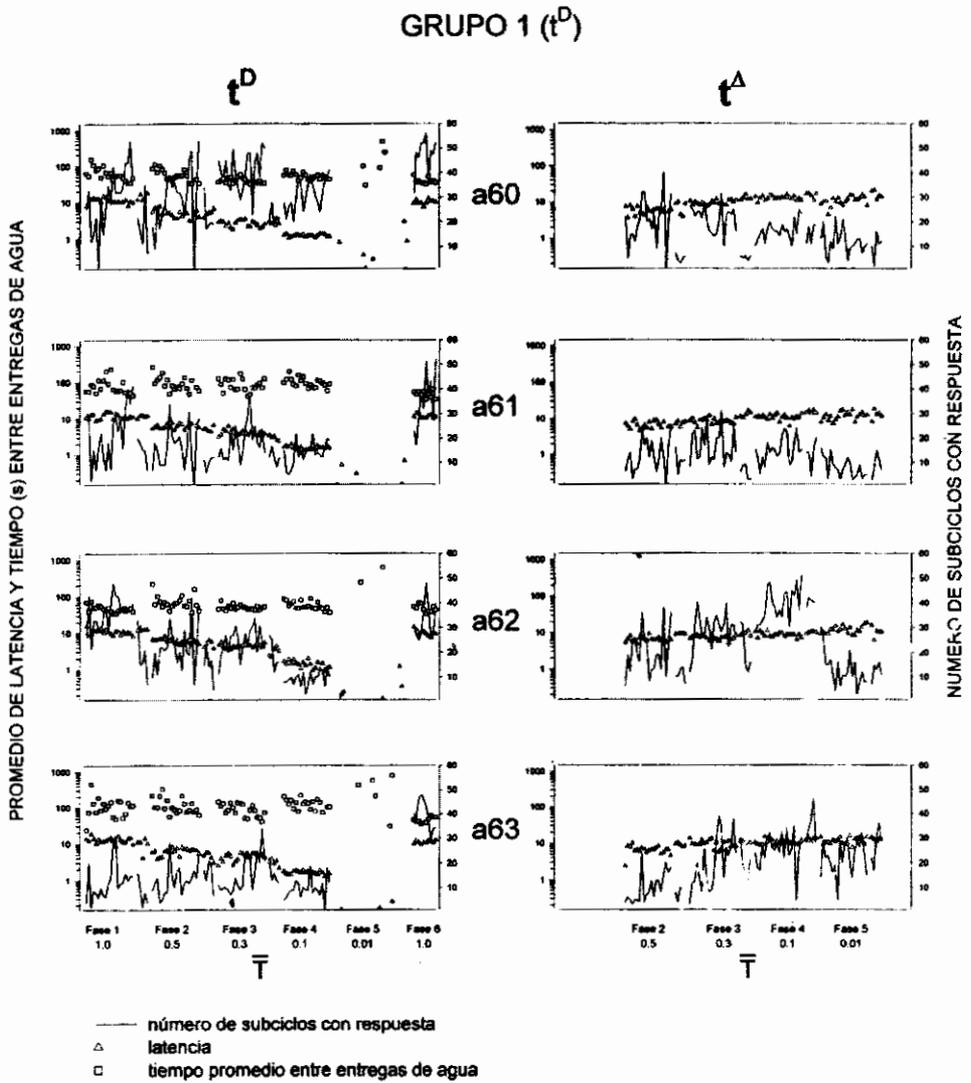


Figura 4. Número de subciclos con respuesta, latencia promedio de respuesta en cada subciclo, y tiempo promedio entre entregas de agua para el Grupo 1.

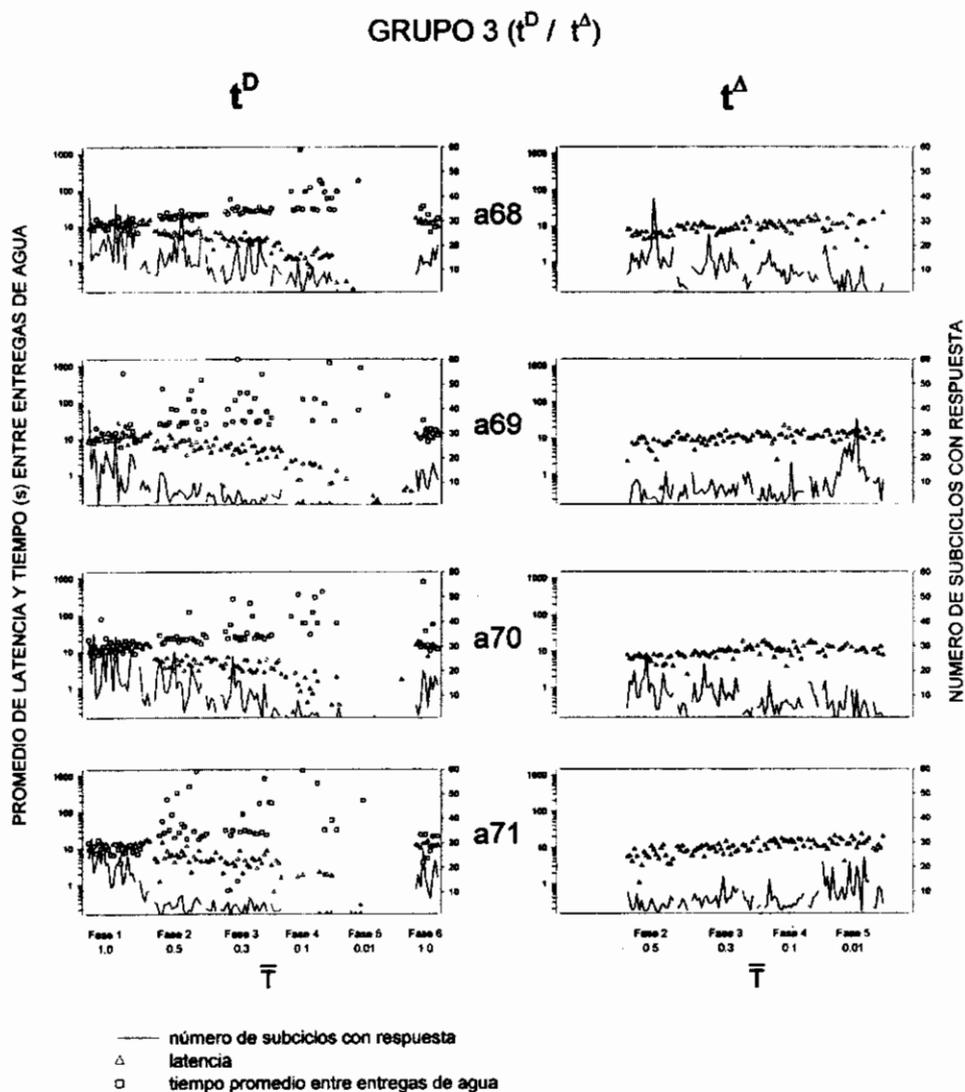


Figura 5. Número de subciclos con respuesta, latencia promedio de respuesta en cada subciclo, y tiempo promedio entre entregas de agua para el Grupo 2.

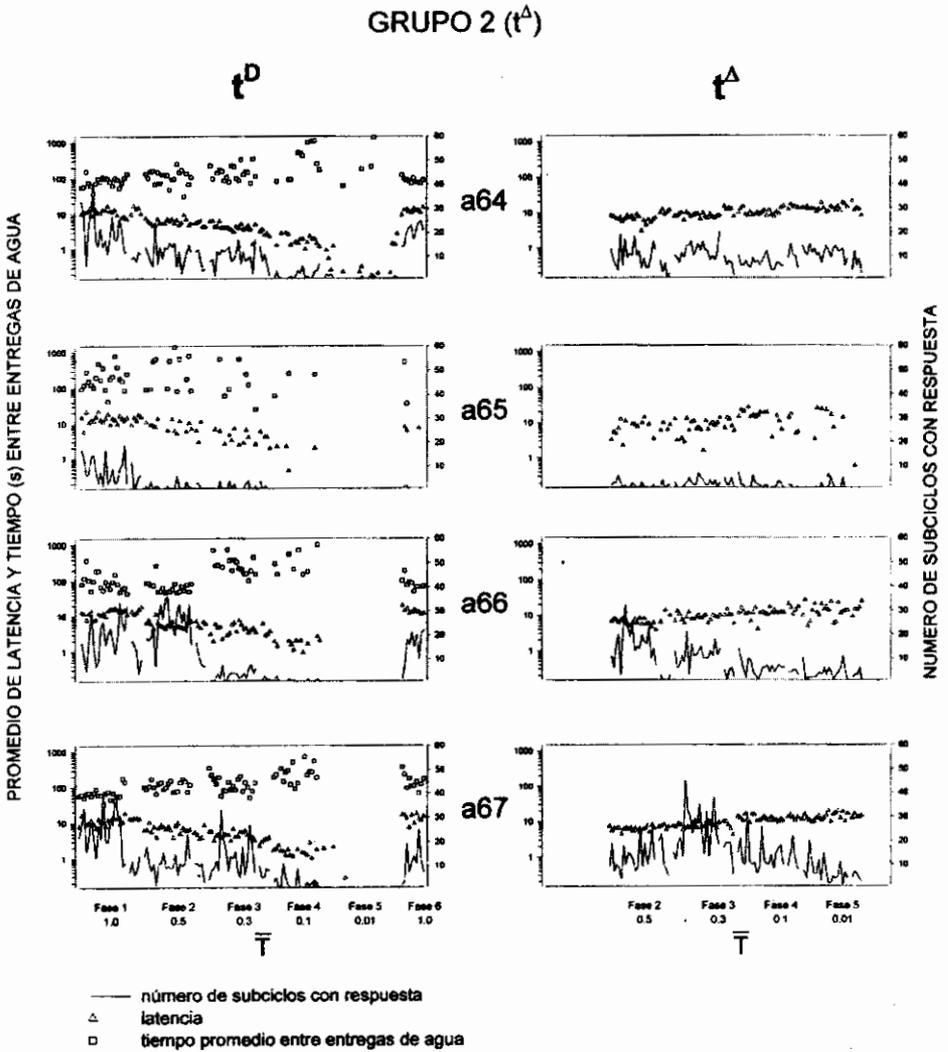


Figura 6. Número de subciclos con respuesta, latencia promedio de respuesta en cada subciclo, y tiempo promedio entre entregas de agua para el Grupo 3.

En los tres grupos, las latencias de respuesta en ambos subciclos se comportaron de manera similar. En  $t^D$  las latencias promedio tendieron a disminuir progresivamente con la disminución en  $\bar{T}$ , mientras que en  $t^A$  las latencias promedio se mantuvieron estables o tendieron a aumentar ligeramente. En lo que toca al tiempo promedio entre entregas de agua, fue de 100 s o más en los tres grupos, aunque el Grupo 3 mostró una gran cantidad de sesiones con tiempo promedios cercanos a los 10 s. El Grupo 1, con  $t^D$  señalado, mantuvo una tendencia estable en el tiempo promedio entre entregas (excepto en la fase 5 en que se obtuvieron muy pocas entregas de agua), comparados con los otros 2 grupos, que mostraron mayor variabilidad y valores más altos.

La Figura 7 muestra el número promedio de entregas de agua como función del número total de respuestas en los subciclos  $t^D$  y  $t^A$ . En general, se observó que el número de entregas de agua por sesión aumentó en función del número total de respuestas, y que el número total de respuestas decreció con la disminución en  $\bar{T}$ , aunque ello no se acompañó siempre de una reducción en el número de entregas de agua. El Grupo 1 obtuvo mayor número de entregas de agua que los demás grupos; en las dos fases con  $t^D$  igual al valor del ciclo  $T$  fue en las que se observaron más respuestas por sesión en  $t^D$  y el número promedio más alto de entregas de agua obtenidas. En la fase 5, en que  $t^D$  fue solo de 0.3 s no se dieron prácticamente respuestas ni se obtuvo agua en ninguno de los grupos. El número de respuestas en  $t^A$  disminuyó en forma correlativa con el de  $t^D$ , aunque los números totales de respuesta por sesión tendieron a ser mayores que en  $t^D$ . En los Grupos 2 y 3 fue menor el número promedio de entregas de agua por sesión que en el Grupo 1 (máximo de 30 contra 55).

Las Figuras 8, 9 y 10 muestran el número promedio de respuestas por sesión como función del número total de entregas de agua en los primeros 15 ciclos de la sesión. En los tres grupos se observó que mientras mayor fue el número de entregas de agua en los primeros 15 ciclos de una sesión, fue mayor la frecuencia promedio de respuesta en esa sesión (sumando las respuestas de ambos subciclos,  $t^D$  y  $t^A$ ). La frecuencia promedio de respuesta reflejó el promedio de entregas de agua obtenidas en los primeros 15 ciclos de la sesión por cada grupo, siendo el Grupo 1 el que mostró frecuencias más altas de respuesta y el Grupo 2 el que mostró frecuencias más bajas.

La Figura 11 incluye una muestra de los registros acumulativos de una rata por grupo en la sesión 20 de la fase 4. Puede observarse que la rata del Grupo 1 mostró un patrón pausa carrera con pausas que se inician con la entrega de agua. Las ratas de los demás grupos mostraron en cambio un patrón característico de extinción.

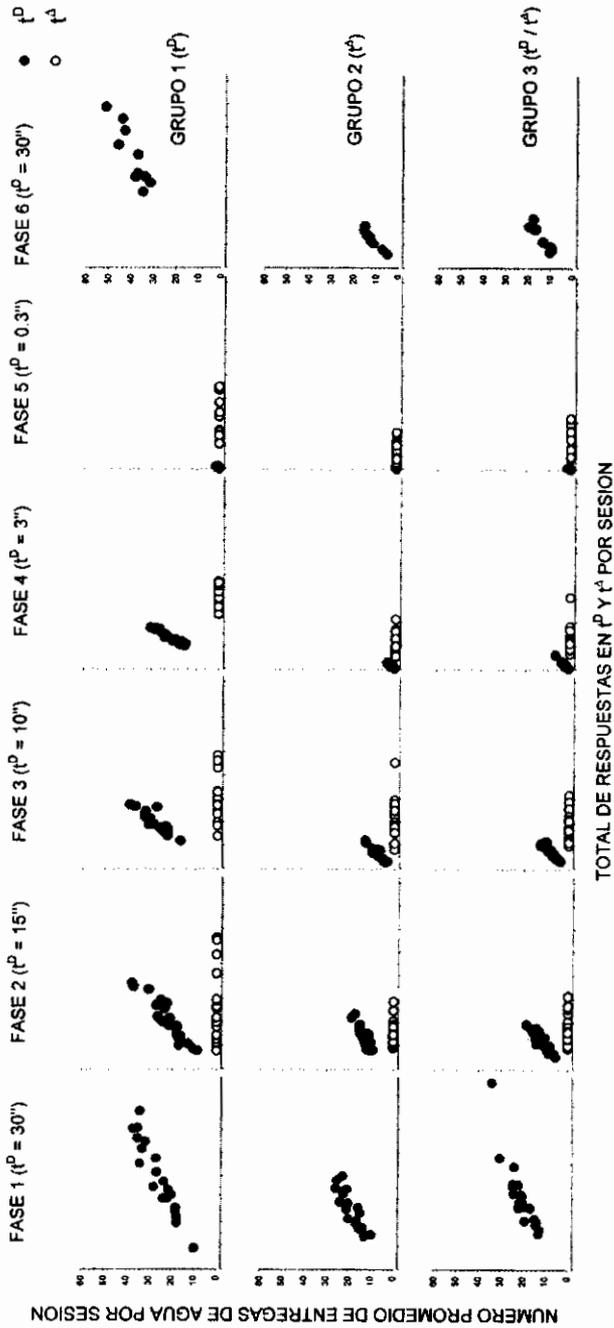


Figura 7. Número promedio de entregas de agua como función del número total de respuestas en  $t^p$  y  $t^a$  en todos los grupos.

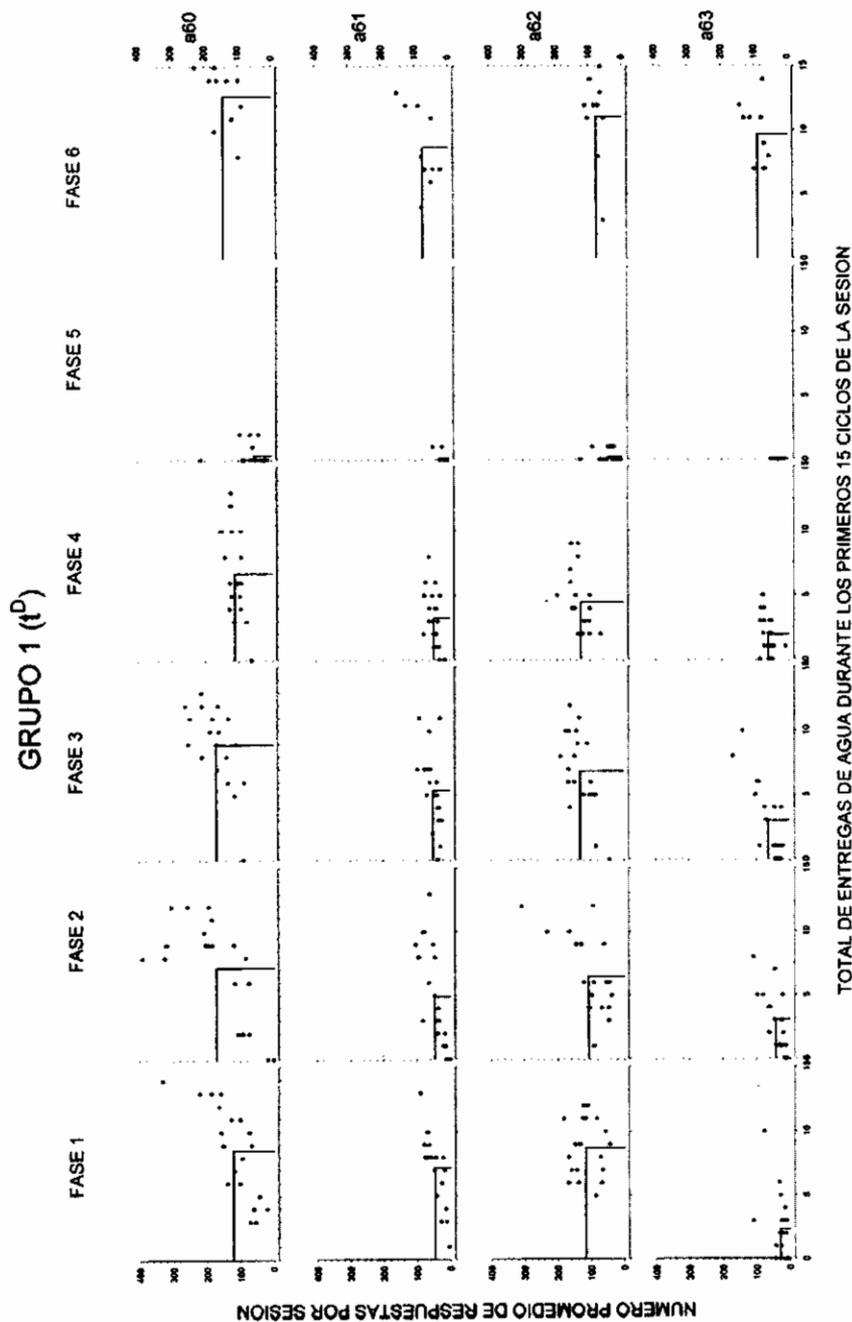
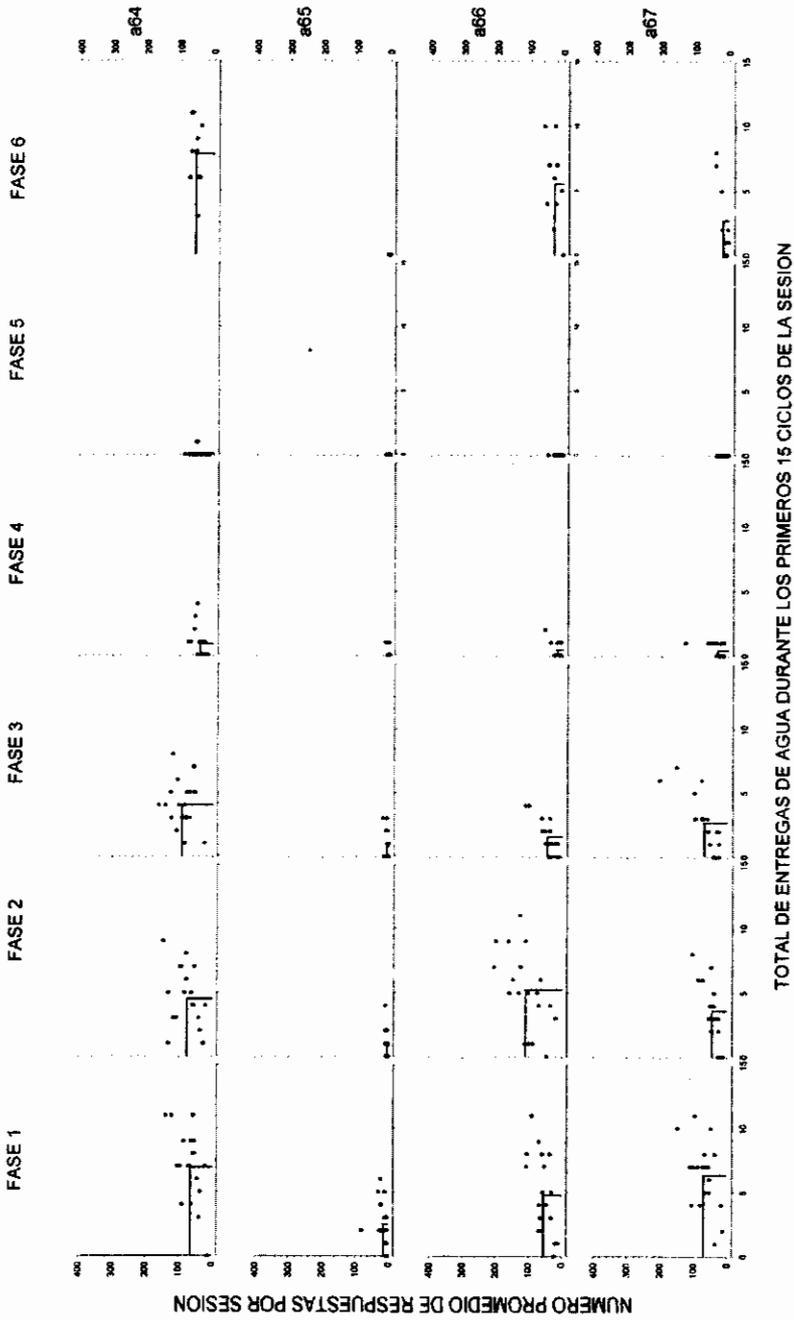


Figura 8. Número promedio de respuestas por sesión como función del número total de entregas de agua en los primeros 15 ciclos de la sesión para el Grupo I.

GRUPO 2 (A)



TOTAL DE ENTREGAS DE AGUA DURANTE LOS PRIMEROS 15 CICLOS DE LA SESION

Figura 9. Número promedio de respuestas por sesión como función del número total de entregas de agua en los primeros 15 ciclos de la sesión para el Grupo 2.

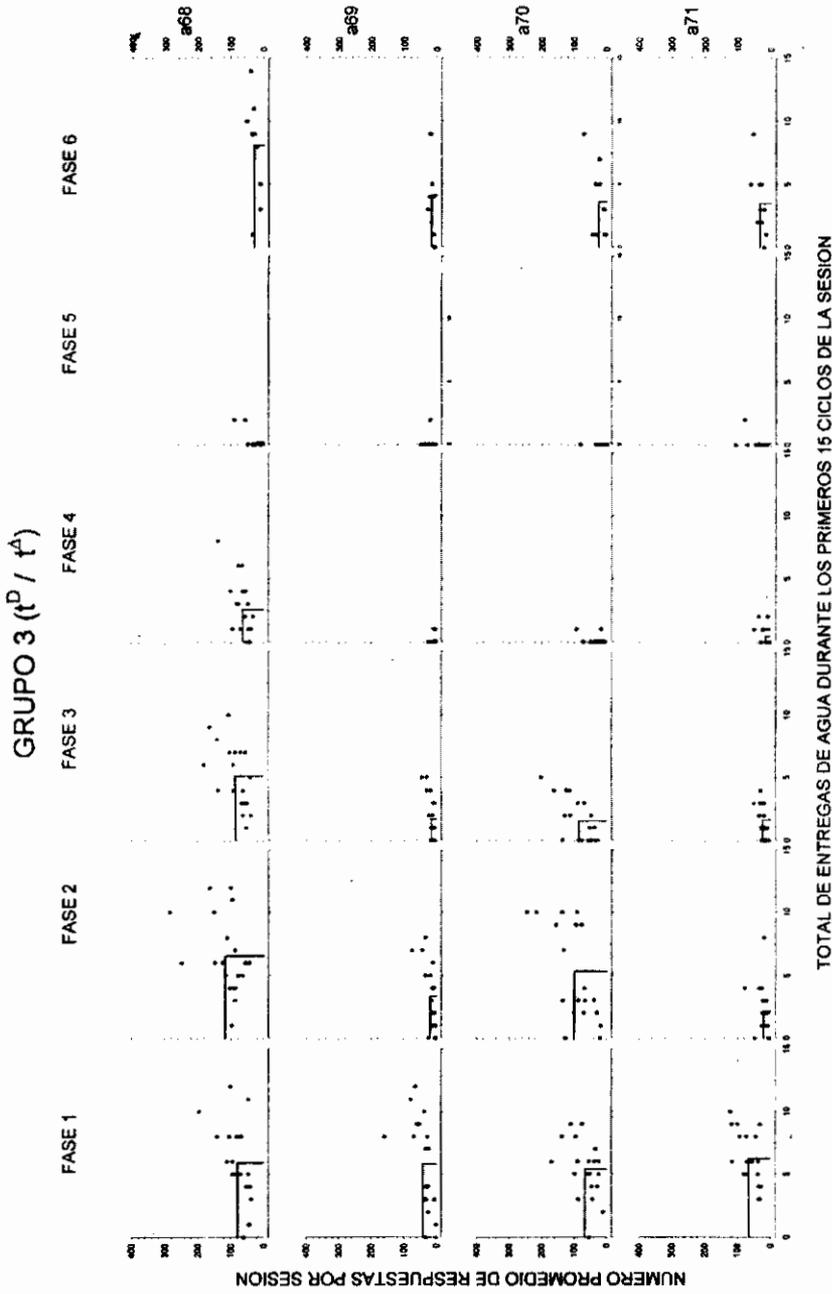


Figura 10. Número promedio de respuestas por sesión con función del número total de entregas de agua en los primeros 15 ciclos de la sesión para el Grupo 3.

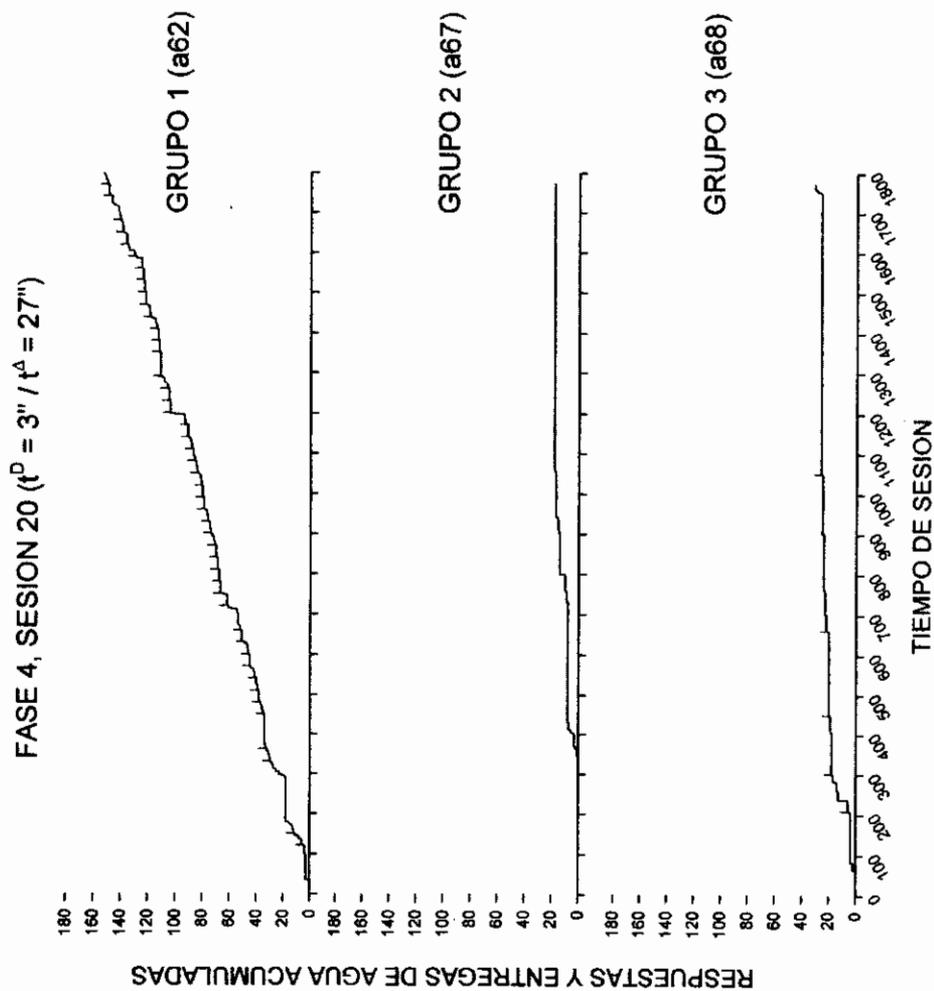


Figura 11. Muestra de registro acumulativo de la sesión 20 de la Fase 4 ( $\bar{T}$  igual a 0.1) de una rata de cada grupo experimental.

## DISCUSION

Los resultados de este experimento sugieren que los parámetros  $\bar{T}$  y  $p$  no son equivalentes. En términos generales no se observaron diferencias en las frecuencias de respuesta en  $t^D$  y  $t^A$ , tanto en las fases experimentales como en los sondeos. En el Grupo 1, con  $t^D$  señalado, se observó una tendencia al incremento en la frecuencia de respuesta con la disminución en  $\bar{T}$  hasta 0.1. En los dos grupos restantes, con  $t^A$  señalado y con ambos subciclos señalados, no se observaron cambios sistemáticos con las variaciones en  $\bar{T}$ . Estos resultados discrepan de los hallazgos previos empleando  $p$  con estímulos correlacionados, en que se encontró, por lo general, un incremento de la frecuencia de respuesta con la disminución de la probabilidad formal de entrega de agua hasta 0.5. Sin embargo, la frecuencia de respuesta mostró siempre aumentar en función de la probabilidad corregida o efectiva de entrega de agua, una vez eliminados las entregas perdidas. Hearst (1958) y estudios posteriores reportaron incrementos en la frecuencia de respuesta con disminuciones en  $\bar{T}$  hasta valores de 0.03 y más bajos, en que aparecieron patrones típicos de extinción. En nuestro estudio, este efecto se encontró con valores de 0.01 sin que se presentaran previamente los patrones tipo razón con tasa elevada de respuesta observados en la literatura ya citada. Este efecto puede deberse, por una parte, a que los intervalos de disminución de  $\bar{T}$  en nuestro estudio fueron mayores que los empleados por Hearst y, por otra, a la presencia diferencial de los estímulos en los distintos subciclos, pues en el Grupo 1 con  $t^D$  señalado sí se observaron incrementos en la frecuencia de respuesta y patrones pausa-carrera (con pausas mayores que el tiempo de carrera y frecuencias de respuesta bajas), mientras que en los otros dos grupos, con señalización en  $t^A$  o en ambos subciclos, la frecuencia promedio entre fases no mostró variaciones consistentes y los patrones de respuesta fueron característicos de la extinción.

En lo que toca a las entregas de agua perdidas, las ratas en los Grupos 2 y 3 perdieron mayor número de entregas a medida que disminuyó el valor de  $\bar{T}$ , mientras que en el Grupo 1 el número de entregas perdidas fue relativamente estable entre fases y disminuyó en la fase de redeterminación. Tal como se observó en estudios previos ya citados, el porcentaje de entregas de agua perdidas no covarió directamente con la frecuencia de respuesta, en tanto se perdieron porcentajes crecientes de entregas agua bajo frecuencias de respuesta equivalentes o mayores en ocasiones. Esto confirma que en los programas T la distribución temporal de las respuestas (solo se requiere una respuesta por ciclo) es más importante que la emisión de frecuencias más o menos elevadas. Este puede ser el factor determinante de las diferencias en las ejecuciones observadas cuando se manipulan  $p$  o  $\bar{T}$ , pues mientras  $p$  tiene que ver con la distribución temporal del reforzamiento durante la sesión ( $T/p$  constituye un índice confiable de la

media geométrica de la frecuencia de reforzamiento),  $\bar{T}$  se relaciona directamente con el valor absoluto del tiempo disponible para responder y obtener el reforzamiento, independientemente de la frecuencia programada (Schoenfeld & Cumming, 1957). El Grupo 1, con el menor porcentaje de entregas de agua perdidas, fue el que mostró un tiempo promedio entre presentaciones del agua más estable. De igual manera, aunque la número de entregas de agua aumentó con incrementos en la frecuencia de respuesta, los decrementos en la frecuencia de respuesta con la disminución de  $\bar{T}$  no se acompañaron necesariamente de una reducción en las entregas de agua.

La falta de relación entre la frecuencia de respuesta y el porcentaje de entregas de agua perdida puede explicarse por el hecho de que los incrementos observados en la frecuencia de respuesta ocurrieron normalmente en  $t^A$  y no en  $t^D$ . Un efecto interesante es que la latencia de respuesta en  $t^D$  disminuyó con decrementos en el valor de  $\bar{T}$  en todos los grupos, a pesar de que ello no se vio acompañado por un incremento en el número de entregas de agua obtenidas. El decremento en las latencias de respuesta nunca fue suficiente para ajustarse a la reducción del valor absoluto de  $t^D$ , lo que apoya la suposición de que el tamaño de los intervalos en los valores de  $\bar{T}$  pueden ser responsables de las bajas frecuencias de respuesta observadas y los pobres porcentajes de agua obtenidos, en contraste con los reportes originales en la literatura (Schoenfeld y Cole, 1972). De ser esto correcto, el uso de un mayor número de valores y de reducciones progresivas en  $\bar{T}$ , podrían producir resultados diferentes a los encontrados en este estudio. A pesar de ello, en el Grupo 1, en que  $t^D$  se correlacionó con un estímulo, la frecuencia de respuesta aumentó con disminuciones en  $\bar{T}$  y en la última sesión de la fase 4 ( $\bar{T}$  igual 0.1) se observaron patrones de pausa-carrera, aunque con una frecuencia baja de respuesta. Este efecto podría ser atribuido al estímulo asociado con  $t^D$ , efecto posiblemente cancelado cuando se señala también o únicamente  $t^A$ .

La disminución de la frecuencia de respuesta en  $t^A$  correlacionada con un decremento en el responder en  $t^D$ , sugiere que posiblemente el factor crucial en la ejecución en los programas T señalados se relacione con el porcentaje de reforzadores muestreados por una determinada frecuencia de respuesta en los primeros subciclos de  $t^D$  en cada sesión. Este puede ser un efecto local de la sesión dada la variabilidad de la frecuencia de respuesta entre sesiones dentro de una misma condición experimental, y regularía la frecuencia total de respuestas en la sesión, de modo tal que mientras mayor fuera el porcentaje de ciclos iniciales con reforzamiento mayor sería la tasa global en la sesión. La proporción inicial de reforzadores obtenidos en los ciclos iniciales de una sesión dada una frecuencia de respuesta en  $t^D$  podría determinar la frecuencia subsiguiente de respuesta en  $t^D$  y en  $t^A$ . Este efecto sería semejante a un efecto de inducción educido por la relación previa respuesta-reforzador bajo condiciones de señalización. Los datos observados en este estudio, que replican los de experimentos previos (Ribes, Torres y

Mayoral, 2000a; Ribes, Mayoral, Torres & Ibañez, 2000; Ribes, Torres y Mayoral, 2002), muestran que mientras mayor fue el número de entregas de agua en los primeros 15 ciclos de una sesión, mayor fue la frecuencia promedio de respuesta global en esa sesión. Se requiere la realización de experimentos que manipulen la proporción de ciclos iniciales reforzados bajo condiciones de señalización y no señalización, para evaluar la pertinencia de esta explicación tentativa de los resultados obtenidos en este y otros estudios empleando programas definidos temporalmente.

## REFERENCIAS

- Carpio, C., Pacheco, V., Gutiérrez, G., Hernández, R. & Ribes, E. (1989). Probabilidad y disponibilidad de reforzamiento en programas temporales de distinta duración. *Revista Mexicana de Análisis de la Conducta*, 15, 67-87.
- Clark, R. (1959). Some time-correlated reinforcement schedules and their effects on behavior. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 2, 1-22.
- Farmer, J. (1963). Properties of behavior under random interval schedules of reinforcement. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 6, 607-616.
- Farmer, J. & Schoenfeld, W.N. (1967). Response rates under varying probabilities of reinforcement. *Psychonomic Science*, 7, 173-174.
- Ferster, C.B. & Skinner, B.F. (1957). *Schedules of reinforcement*. New York: Appleton Century Crofts.
- Hearst, E. (1958). The behavioral effects of some temporally-defined schedules of reinforcement. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 1, 45-55.
- Hearst, E. (1960). Multiple schedules of time-correlated reinforcement. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 3, 49-62.
- 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? *Mexican Journal of Behavior Analysis*, 23, 249-274.
- 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., 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., 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.

- Schoenfeld, W.N. & Cumming, W. (1957). Some effects of alternation rate in a time-correlated reinforcement contingency. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 43, 349-354.
- Schoenfeld, W.N. & Cole, B.K. (1972). *Stimulus schedules: The t-tau systems*. New York: Harper & Row.
- Sidley, N.A. & Schoenfeld, W.N. (1964). Behavior stability and response rate as functions of reinforcement probability on "random ratio" schedules. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 7, 281-283.
- Weismann, A. (1963). Behavioral effects of pairing an  $S^D$  with a decreasing limited-hold reinforcement schedule. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 6, 265-268.

## RESUMEN

Se emplearon 12 ratas experimentalmente ingenuas para evaluar los efectos de la variación en la disponibilidad temporal de la entrega de agua en un programa temporal. Las ratas se distribuyeron en tres condiciones experimentales distintas. En una, solo el periodo de tiempo discriminativo estaba señalado; en otra, solo el periodo de tiempo delta estaba señalado; finalmente, en la tercera condición ambas periodos estaban señalados. Los resultados de este estudio demuestran que solo cuando el periodo de tiempo discriminativo estuvo señalado aumentó la frecuencia de respuesta en función de la disminución en la disponibilidad temporal de la entrega de agua, aunque este efecto no se observó en el valor mínimo de 0.3 segs. Se encontró que la frecuencia total de respuesta en una sesión dependió del número de entregas de agua obtenidas en los primeros 15 ciclos de esa sesión. Se discuten los resultados contrastando las diferencias funcionales entre los parámetros de disponibilidad temporal y de probabilidad de entrega del agua.

Palabras clave: programas temporales, disponibilidad temporal, probabilidad de reforzamiento, señalización, ratas

## ABSTRACT:

Twelve rats, experimentally naive at the start of the study, were used to evaluate the effects of varying the temporal availability of water delivery in a temporally defined schedule. The rats were assigned to three different experimental conditions. In a first condition, only the discriminative time period was signaled; in a second condition, only the delta time period was signaled; in the third condition, both periods were signaled. If the discriminative period was signaled, response frequency increased as the temporal availability of water deliveries decreased (excepting a phase with a minimal value of 0.3 s of availability). The overall frequency of responding in a session depended on the number of water deliveries in the first 15 cycles of this session. We discuss these results by contrasting functional differences between parameters of temporal availability and the probability of water delivery.

Key words: temporal schedules, temporal availability, reinforcement probability, signal, rats.