

EFFECTOS DE LA AUSENCIA Y PRESENCIA DE ESTÍMULOS CORRELACIONADOS CON DISTINTAS PROBABILIDADES DE REFORZAMIENTO Y CON EXTINCIÓN EN PROGRAMAS DEFINIDOS TEMPORALMENTE¹

*EFFECTS OF THE PRESENCE AND ABSENCE OF STIMULI
CORRELATED WITH DIFFERENT PROBABILITIES OF REINFORCEMENT
AND WITH EXTINCTION IN TEMPORARILY-DEFINED SCHEDULES*

**EMILIO RIBES-IÑESTA
CARLOS TORRES
ALFREDO MAYORAL**
UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA²

RESUMEN

Se realizaron dos experimentos para evaluar los efectos de estímulos correlacionados diferencialmente con distintas probabilidades de entrega de agua y con extinción en un programa definido temporalmente. En ambos experimentos se usó un programa temporal de 60 segundos, en que t^D y t^A tenían una duración de 30 segundos. En t^D la probabilidad de entrega del agua varió de 1.0 a 0.75, 0.5 y 1.0 mientras que en t^A la probabilidad siempre fue de 0.0. En el Experimento 1, t^D se correlacionó con una luz verde mientras que t^A se correlacionó con una luz blanca. En el Experimento 2 no se presentaron estímulos correlacionados con cada subciclo. Después de cada fase experimental, se presentaron cinco sesiones de sondeo en que el agua se entregó con la misma probabilidad en t^D que en la fase previa inmediata, pero de manera no contingente a la respuesta. En ambos experimentos se encontró mayor frecuencia de respuesta en t^A que en t^D durante las fases experimentales, y el efecto contrario en los periodos de sondeo. En el Experimento 2 se perdió un mayor porcentaje de entregas de agua que en

1. Artículo recibido el 24.3.2000 y aceptado (por el editor anterior) el 12.6.2000.
2. Solicitar reimpresos al primer autor: Centro de Estudios e Investigaciones en Comportamiento, 12 de diciembre 204 (Col. Chapalita), Zapopan, Jal. 45030 (México).
E-mail: ribes@udgserv.cencar.udg.mx

el Experimento 1 y fue mayor la variabilidad de la frecuencia de respuesta y el intervalo entre presentaciones del agua.

Palabras clave: programas temporales, control del estímulo, probabilidad del estímulo, omisión del estímulo, ratas

ABSTRACT

Two experiments were conducted to evaluate the effects of two stimuli differentially correlated with various probabilities of water delivery and extinction in a temporally defined schedule. In both experiments a 60-sec temporal schedule was used, with t^D and t^A being 30 sec long. In t^D probability of water delivery varied from 1.0, to 0.75, 0.5 and 1.0, while in t^A probability of water delivery was always 0.0. In Experiment 1, t^D was correlated with a green light and t^A with a white light. In Experiment 2 no stimuli were presented. Each of the three first experimental phases was followed by five consecutive probe sessions using the same probability value in t^D . In probe sessions water was delivered non-contingent to responding. In both experiments response frequency was larger in t^D than in t^A during the experimental phases, observing the opposite effect during probe sessions. In Experiment 2 the percentage of lost water-deliveries, the variability of both response frequency and the interval between water deliveries were larger than in Experiment 1.

Key words: temporal schedules, stimulus control, stimulus probability, stimulus omission, rats.

La literatura experimental sobre los programas de reforzamiento, tal como fueron propuestos por Skinner (1938) y por Ferster y Skinner (1957), documenta con amplitud el desarrollo del control del estímulo discriminativo como resultado de la correlación de un estímulo antecedente neutro con el reforzamiento de una ejecución operante (Terrace, 1966). Cuando se presenta un estímulo antecedente correlacionado con un criterio específico de respuesta en un programa de reforzamiento, la ejecución resultante se vuelve diferencial en presencia de dicho estímulo, tanto en lo que respecta al patrón como a la frecuencia de respuesta (Morse y Skinner, 1957; Guttman, 1965). Este fenómeno, producto de un supuesto proceso de discriminación, ilustra el "control del estímulo" en la conducta operante. Un efecto simétrico, pero en dirección contraria, se supone cuando el estímulo (Δ) se correlaciona con un periodo de extinción o con menor probabilidad de reforzamiento. En tales circunstancias se desarrolla control inhibitorio, y el estímulo correlacionado con no reforzamiento debe controlar frecuencias bajas o la no-emisión de respuestas en su presencia (Hearst, Besly y Farthing, 1970).

Una metodología alternativa de programar los estímulos (estímulos "neutros" y "reforzantes") fue desarrollada por Schoenfeld, Cumming y Hearst (1956) y

Schoenfeld y Cole (1972) mediante los programas definidos temporalmente. Estos programas consisten en un ciclo de tiempo (T), que se repite de manera continua a lo largo de la sesión, y que está compuesto por dos subciclos, t^D y t^A . Cada ciclo T siempre inicia con el subciclo t^D (tiempo discriminativo) en el cual la primera respuesta produce la entrega de agua o alimento cuando este se programa dependiente de la respuesta y la probabilidad de reforzamiento es igual a 1.0. Entregada el agua o alimento se deja transcurrir el tiempo restante del subciclo y se inicia el subciclo t^A (tiempo delta) en que, usualmente, la probabilidad de entrega de agua o alimento es menor que en t^D (normalmente su valor es 0.0). La proporción de tiempo discriminativo (t^D) respecto del ciclo T ($t^D + t^A$) constituye \bar{T} , que describe la disponibilidad relativa de reforzamiento en un ciclo T determinado. Adicionalmente, se puede programar un parámetro p (probabilidad) que determina aleatoriamente la proporción de ciclos T en los que se dispone de un reforzador. Si la entrega es dependiente de la respuesta, la primera respuesta en el subciclo correspondiente producirá la ocurrencia del reforzador. Si la entrega es independiente de la respuesta, el reforzador se entrega al final de subciclo correspondiente.

Cuando se emplean programas definidos temporalmente se han reportado resultados diferentes a los esperados con los programas tradicionales de reforzamiento. Por ejemplo, Weissman (1958, 1961, 1963) encontró que un estímulo correlacionado con t^D no produjo cambios en la tasa de respuesta bajo valores elevados de \bar{T} en comparación a periodos de t^D no señalados. La ausencia del estímulo discriminativo en t^D produjo tasas de respuesta mayores cuando se redujo \bar{T} , de manera que se "perdieron" menos reforzadores. Se obtuvieron menos reforzadores en presencia del estímulo discriminativo que en su ausencia con los mismos valores de p , lo que mostró que la presencia de un estímulo discriminativo en programas de disponibilidad limitada puede deteriorar la ejecución medida en términos de los reforzadores recibidos.

En dos estudios previos, Ribes y Torres (1996, 1997) no encontraron control del estímulo, al emplear programas definidos temporalmente con probabilidades variantes en t^D y t^A .

En el primer estudio (Ribes y Torres, 1996) encontraron frecuencias mayores de respuesta en el subciclo t^A que en el t^D , independientemente de la probabilidad asignada a cada subciclo, excepto cuando se igualaron los valores de probabilidad en 0.5 y las frecuencias fueron semejantes en ambos subciclos. Sin embargo, durante los sondeos, en que se entregó el agua independiente de la respuesta, fue mayor la frecuencia de respuesta en t^D que en t^A . Cuando se comparó la ejecución de las ratas en las que un estímulo diferencial correlacionaba con cada subciclo (como en los programas múltiples de reforzamiento) con aquellas otras en las que un mismo estímulo estaba correlacionado con ambos subciclos (como en los programas mixtos de reforzamiento), se encontró que la frecuencia de respuesta fue mayor en la última condición. Sin embargo, las ratas expuestas a estímulos diferenciales correlacionados con cada subciclo perdieron

menos entregas de agua que las ratas expuestas a un solo estímulo correlacionado con ambos subciclos.

En el segundo estudio (Ribes y Torres, 1997), se encontró que la presentación de estímulos múltiples correlacionados con t^D aumentó la frecuencia de respuesta en t^D en comparación a cuando se usó un solo estímulo y que, por el contrario, el uso de estímulos múltiples correlacionados con t^A decremento la frecuencia de respuesta en t^D respecto a cuando se usó un solo estímulo. No se encontró ningún patrón consistente correlacionado con los estímulos asociados a una mayor o menor probabilidad de reforzamiento.

En el primer estudio citado, se emplearon probabilidades complementarias de entrega del agua en t^D y en t^A , de modo que solo se dispuso de dos fases en que t^D tuvo asignada una probabilidad de 1.0 y t^A de 0.0 (la inicial y la redeterminación), mientras que en las dos fases restantes se tuvieron probabilidades de 0.75-0.25 y de 0.5-0.5 en t^D y t^A respectivamente. En el segundo estudio, se programaron distintas probabilidades en t^D y una probabilidad de 0.0 en t^A , pero se presentaron estímulos múltiples correlacionados con cada subciclo. Los resultados de ambos estudios confirman que la probabilidad de reforzamiento y la señalización diferencial tienen un efecto sobre la frecuencia de respuesta y el número de reforzadores obtenidos. Con el objeto de valorar los efectos de los estímulos correlacionados con t^D y t^A no examinados en los estudios previos, se planearon dos experimentos. En un primer experimento, se correlacionó un estímulo diferencial con t^D y otro con t^A , variando la probabilidad de entrega de agua en t^D y manteniendo siempre en 0.0 la probabilidad en t^A . En un segundo experimento se repitieron las mismas condiciones que en el primer experimento, pero sin presentar estímulos correlacionados con los subciclos t^D y t^A .

EXPERIMENTO 1

Se planeó un experimento para evaluar si la correlación de dos estímulos con probabilidades distintas de entrega de agua contingente a la respuesta de apretar la palanca producía efectos diferentes en la ejecución en un programa temporal de estímulos. Uno de los estímulos se correlacionó con tres probabilidades decrecientes de entrega de agua, mientras que el otro se correlacionó con una probabilidad 0.0 (extinción).

MÉTODO

Sujetos

Se utilizaron 4 ratas albinas machos (cepa Wistar) de tres meses de edad, experimentalmente ingenuas, cuyo peso ad libitum osciló entre los 350 y 400

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, con acceso permanente a comida sólida (Nutricubos de Purina). Las ratas comenzaron el programa de privación de agua de 23.5 horas diarias una semana antes del experimento. Las sesiones experimentales tuvieron lugar de 10 a 12 pm, seis días a la semana.

Aparatos

Se emplearon dos cámaras estándar 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 V a 135 cm del suelo. Las cámaras tenían un dispensador de agua (0.01 cc) en la parte central inferior de la pared operativa, así como dos palancas equidistantes, una 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 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 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 blanca. 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.

Se registraron todas las respuestas de presionar en ambas palancas y sus latencias. La programación y registro de eventos se realizó mediante un sistema de cómputo AT386 PC-Turbo, empleando una interfase Paraport. El programa se diseñó utilizando Pascal 7.0.

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, 1971), consistente en un ciclo T continuo, repetitivo, de 60 s, dividido en dos subciclos, t^D y t^A , de 30 s cada uno. El subciclo t^D estaba correlacionado desde su inicio con una luz verde, mientras que el subciclo t^A estaba correlacionado con una luz blanca. El ciclo T iniciaba siempre con el subciclo t^D y terminaba con t^A , repitiéndose la secuencia hasta concluir 60 ciclos. Si las ratas no respondían durante

aquellos subciclos en que estaba programada la entrega de agua, se perdía la oportunidad de acceso correspondiente.

Durante el subciclo t^D se programaron distintas probabilidades de entrega del agua: 1.0, 0.75 y 0.5, mientras que en el subciclo t^A la probabilidad de entrega de agua siempre fue de 0.0. La Tabla 1 describe como se programaron las distintas probabilidades de entrega de agua en las fases del experimento. La probabilidad (p) consistió en el número total de subciclos t^D por sesión en los que se programaba la entrega de agua entre el número total de subciclos (60). Cuando p era menor de 1.0 la entrega de agua se distribuyó aleatoriamente. Cada fase experimental constó de 20 sesiones, excepto la última fase de redeterminación que constó de 10 sesiones. Después de cada una de las primeras tres fases experimentales se incluyeron periodos de sondeo de 5 sesiones. En cada periodo de sondeo se programó la misma probabilidad de entrega de agua en el subciclo t^D que en la fase experimental precedente inmediata, manteniéndose la probabilidad de 0.0 en t^A . La diferencia entre cada fase experimental y su periodo de sondeo fue que en la fase experimental se requería de una respuesta en 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 t^D correspondiente. Durante las fases experimentales, la entrega del agua, cuando ocurría, coincidía con la terminación de la luz verde correlacionada. En caso de no haber respuesta en un subciclo con agua programada o de haber respuesta en un subciclo sin agua programada (cuando la probabilidad era menor de 1.0) entonces la luz verde se apagaba cuando se cumplían los 30 s. del subciclo. En los periodos de sondeo, la luz verde se apagaba al entregarse el agua al cumplirse los 30 s. del subciclo. En los subciclos t^A , tanto en las fases experimentales como en los sondeos, la luz blanca se mantenía durante los 30 s. del subciclo.

TABLA 1
Diseño experimental estudio 1

Fases	$P t^D$ (Luz verde)	$P t^A$ (Luz blanca)	Sesiones
Fase 1	1.00	0.00	20
Sondeo 1	1.00	0.00	5
Fase 2	0.75	0.00	20
Sondeo 2	0.75	0.00	5
Fase 3	0.50	0.00	20
Sondeo 3	0.50	0.00	5
Fase 4	1.00	0.00	10

Muestra como se programaron las distintas probabilidades de la entrega de agua para las fases experimentales y los sondeos. Se muestran también las diferentes fases experimentales, sondeos y las probabilidades de reforzamiento programadas.

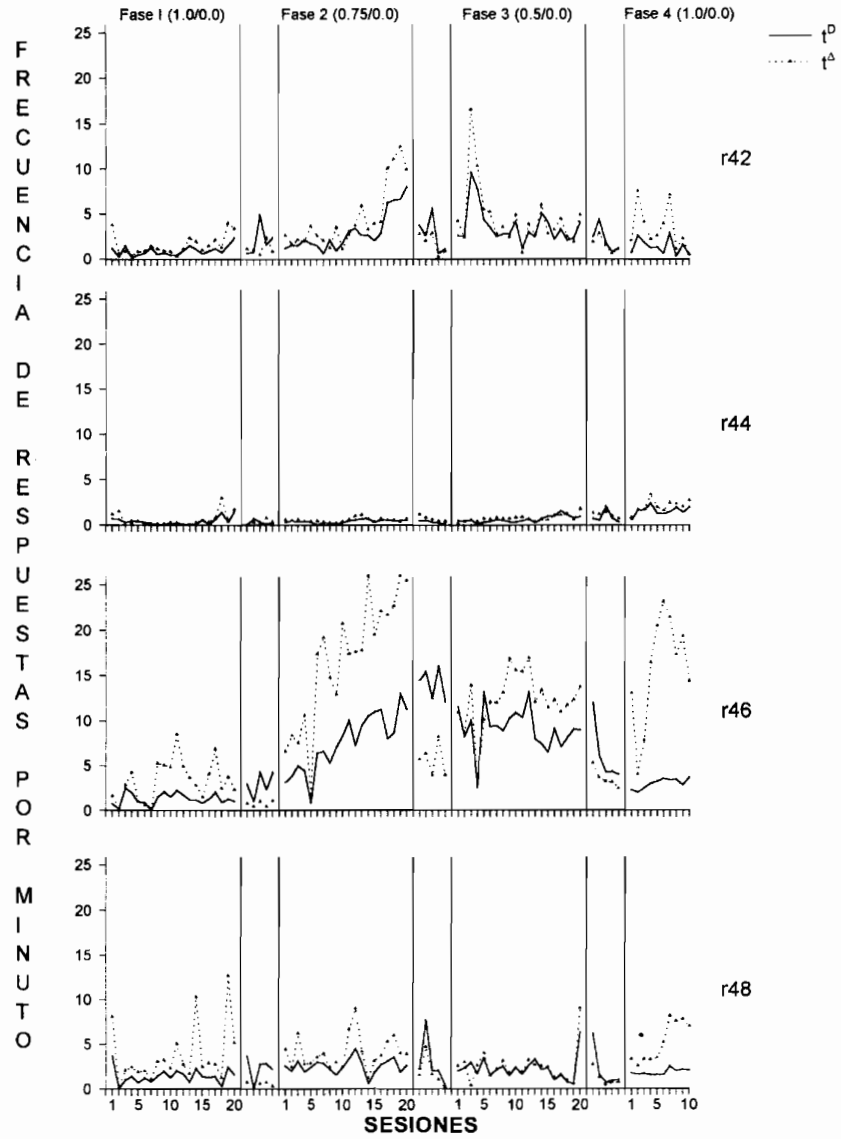


Figura 1. Se muestran los promedios de respuesta por minuto de cada rata durante todas las sesiones del experimento.

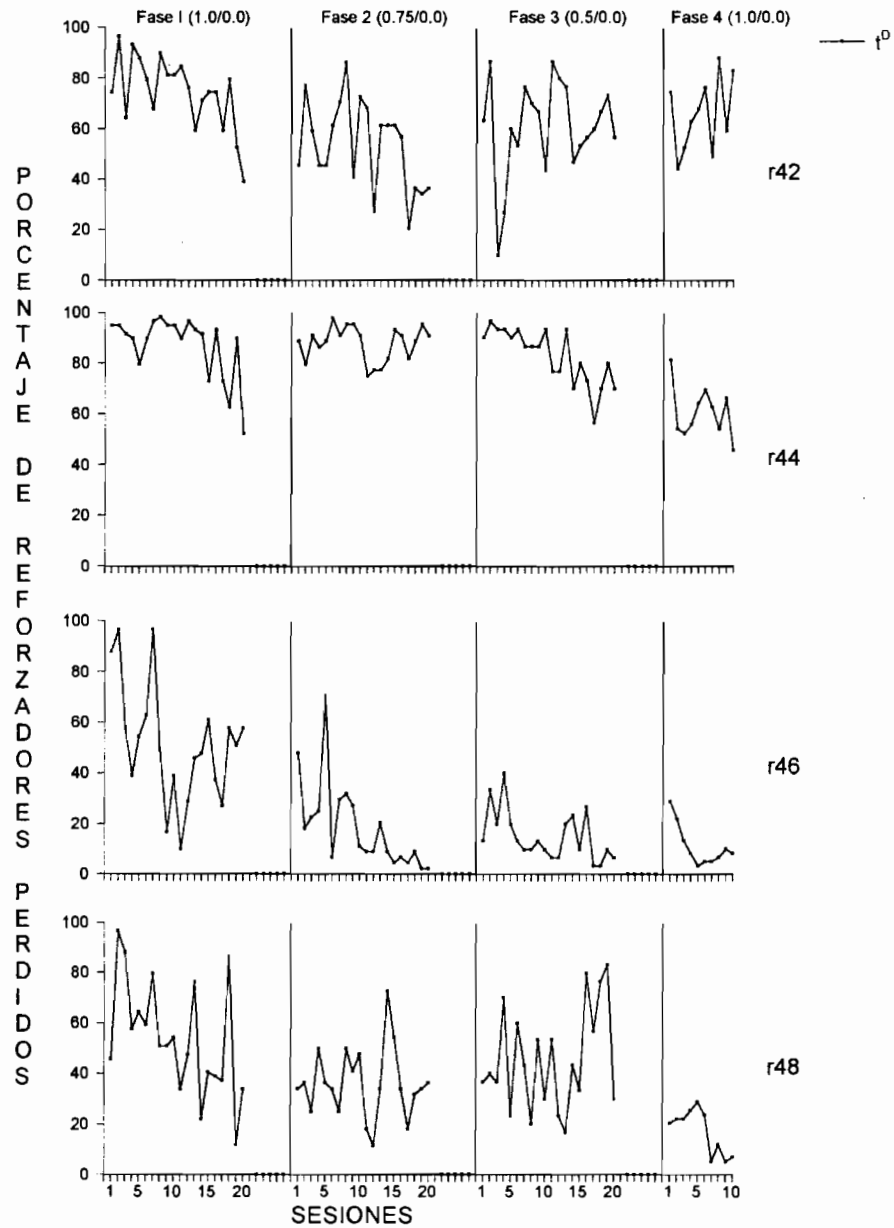


Figura 2. Se muestran los porcentajes de entregas de agua perdidas por cada rata durante todas las sesiones experimentales.

RESULTADOS Y DISCUSION

La Figura 1 muestra el promedio de respuestas por minuto en ambos subciclos en las 4 fases experimentales y los tres sondeos para cada una de las ratas. Durante las fases experimentales, las ratas 1 y 2 muestran frecuencias entre 3 y 8 respuestas por minuto, mientras que las ratas 3 y 4 muestran frecuencias entre 1 y 5 respuestas por minuto. En general, la frecuencia de respuesta es en el subciclo t^{Δ} nunca fue menor que en t^D . Durante los sondeos, la frecuencia de respuesta disminuyó, aun cuando las ratas 1 y 2 respondieron el doble que las ratas 3 y 4. En los sondeos, por lo general, la frecuencia de respuesta fue mayor en el subciclo t^D que en el t^{Δ} . Se observó una ligera tendencia a que la frecuencia de la respuesta aumentara a lo largo de las sesiones experimentales en las fases experimentales y en los sondeos. Los efectos observados durante las fases experimentales no muestran una función discriminativa de los estímulos correlacionados con probabilidades variantes de entrega de agua en t^D y la no entrega de agua en t^{Δ} . Los resultados son incluso contradictorios con lo esperado con base en la literatura tradicional sobre control del estímulo, pues la frecuencia de respuesta siempre fue mayor en el subciclo señalando probabilidad 0.0 que en el subciclo señalando probabilidades varias de entrega de agua. En cambio, durante los sondeos, en que el agua se entregó no contingente a la respuesta al final de subciclo t^D , se observó mayor frecuencia de respuesta en t^D que en t^{Δ} , sugiriendo que las ratas discriminaron las diferencias de probabilidad de entrega de agua correlacionada con cada estímulo.

La Figura 2 muestra el porcentaje de entregas perdidas en las sesiones de las fases experimentales para cada rata. Se observaron diferencias en el porcentaje de entregas perdidas por cada rata. Las ratas 2 y 4 mostraron una tendencia a disminuir el número de entregas de agua perdidas a lo largo de las fases experimentales, mientras que las ratas 1 y 3 perdieron mayor cantidad de agua en las fases 2 y 3 en que la probabilidad de entrega fue menor de 1.0. Las ratas con menor frecuencia de respuesta (3 y 4) perdieron el mayor porcentaje de agua.

La Figura 3 muestra el promedio de respuestas por minuto de las cuatro ratas como una función de la probabilidad corregida de entrega de agua. La probabilidad corregida se calculó con base en el número de entregas de agua por sesión entre el número de subciclos, y no con base en el número de entregas programadas, dado que en los programas temporales se pierden los estímulos previstos cuando no se da la respuesta en el subciclo correspondiente. La función entre probabilidad corregida y frecuencia de respuestas se presenta para la ejecución en el subciclo t^D y para el ciclo T completo (t^D y t^{Δ}). En ambas se observó un aumento en la frecuencia de respuestas por minuto como función del incremento en la probabilidad corregida de entrega de agua, aunque la función tiene mayor pendiente para T que para t^D dado que la frecuencia de respuesta fue mayor en t^{Δ} . Esto sugiere que el efecto del agua entregada se sobrepuso a los estímulos diferenciales correlacionados con cada subciclo.

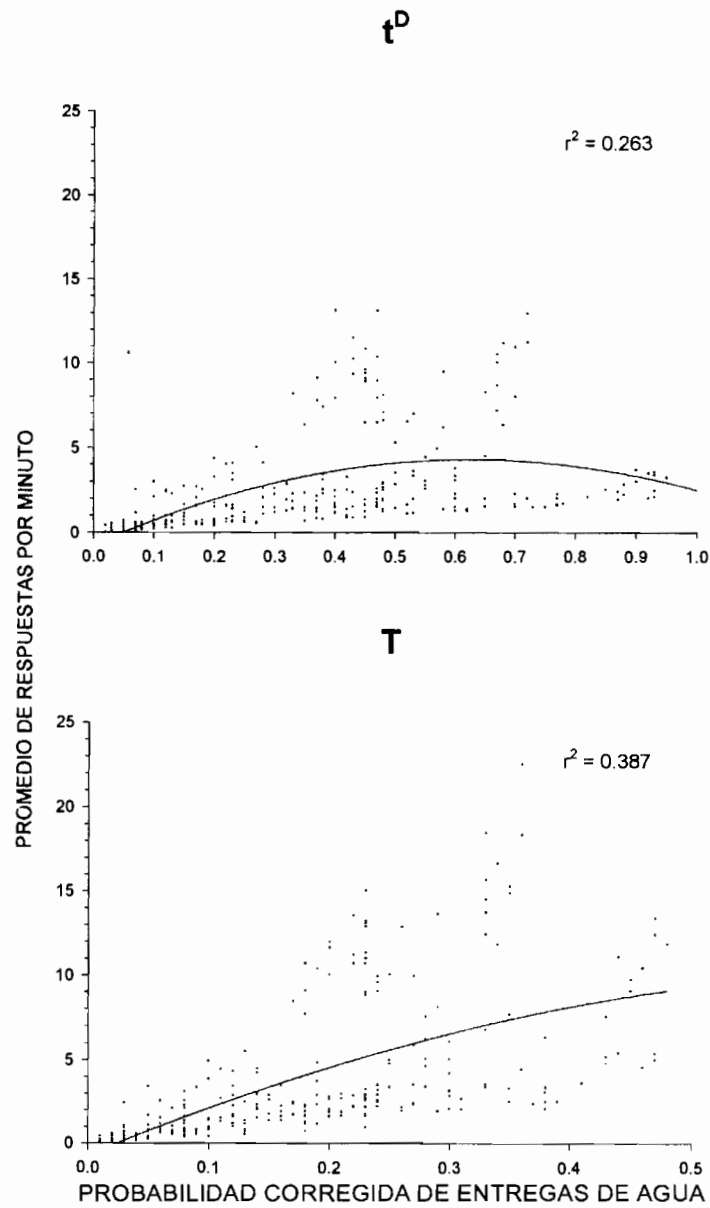


Figura 3. Se muestran los promedios de respuesta por minuto en función de la probabilidad corregida de entregas de agua (total programado menos entregas perdidas por sesión) para cada rata en el subciclo t^D y en el ciclo T.

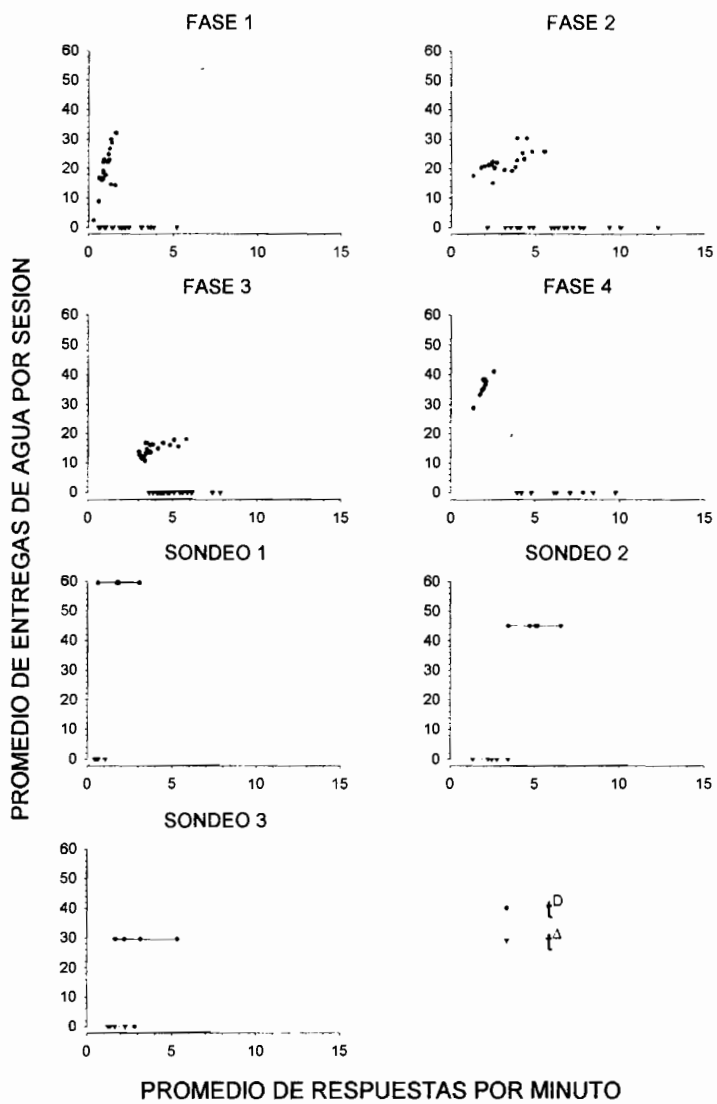


Figura 4. Se muestra el promedio de entregas de agua obtenido como una función de la frecuencia promedio de respuestas por minuto en cada uno de los subciclos.

La Figura 4 muestra el promedio de entregas de agua como función del promedio de respuestas por minuto en cada uno de los subciclos. Se presentan los datos promedio de las cuatro ratas, para las fases experimentales y los sondeos. En las cuatro fases experimentales incrementó el número de entregas de agua con aumentos en la frecuencia de respuesta en t^D . Se observó también que en las fases experimentales la frecuencia de respuesta en t^A fue mayor que en t^D mientras que en los periodos de sondeo, aunque la frecuencia de respuesta en t^D se mantuvo en niveles similares a los de las fases experimentales, en t^A la frecuencia disminuyó notablemente, sugiriendo un efecto regulado por los estímulos correlacionados con las distintas probabilidades de entrega de agua y la extinción.

La Figura 5 muestra el número de subciclos con respuesta solo en t^D , solo en t^A , con respuesta en ambos subciclos, y ciclos completos sin respuesta en las fases experimentales y de sondeo. En las fases experimentales las ratas 1 y 2 distribuyeron con mayor frecuencia sus respuestas en ambos subciclos y mostraron mayor proporción de respuestas solo en el subciclo t^D que en t^A . En cambio, las ratas 3 y 4 mostraron una alta proporción de ciclos sin respuesta, aunque también fue mayor el número de ciclo T con respuesta en ambos subciclos o en el subciclo t^D que con respuesta solamente en el subciclo t^A . Estos datos no apoyan que la mayor frecuencia de respuestas por minuto en t^A respecto a t^D durante las fases experimentales sea el efecto de una ejecución en festón, pues de ser así, la proporción de subciclos solo con respuesta en t^A no debería ser menor a la de los subciclos solo con respuesta en t^D .

En los periodos de sondeo, se observó una mayor proporción de ciclos T sin respuesta, y se mantuvo la diferencia entre subciclos solo con respuesta en t^D sobre los subciclos solo con respuesta en t^A .

La Figura 6 muestra el intervalo promedio en minutos de entrega de agua en cada una de las sesiones de las fases experimentales para cada rata. La distribución temporal de la entrega de agua no varió en función de su probabilidad de entrega, excepto en las fases 2 y 3, con probabilidad menor a 1.0, en la rata 3. Estos resultados sugieren que la distribución promedio de la entrega del estímulo programado es "regularizada" por la ejecución de la rata, estableciendo una constante irrespectivamente de la probabilidad especificada. También muestra que la distribución del estímulo programado es independiente de la frecuencia de respuesta promedio mostrada en la sesión.

La Figura 7 muestra las latencias promedio en cada subciclo. Las latencias fueron mayores en ambos subciclos durante los sondeos que en las fases experimentales. En las fases experimentales siempre fue mayor la latencia en t^A que en t^D , en ocasiones más del doble. El que las latencias en t^D durante las fases experimentales fueran mayores de 2 s. contradice también la posibilidad de que la mayor frecuencia de respuesta en t^A forme parte de una aceleración positiva que concluye con la primera respuesta en t^D seguida por agua.

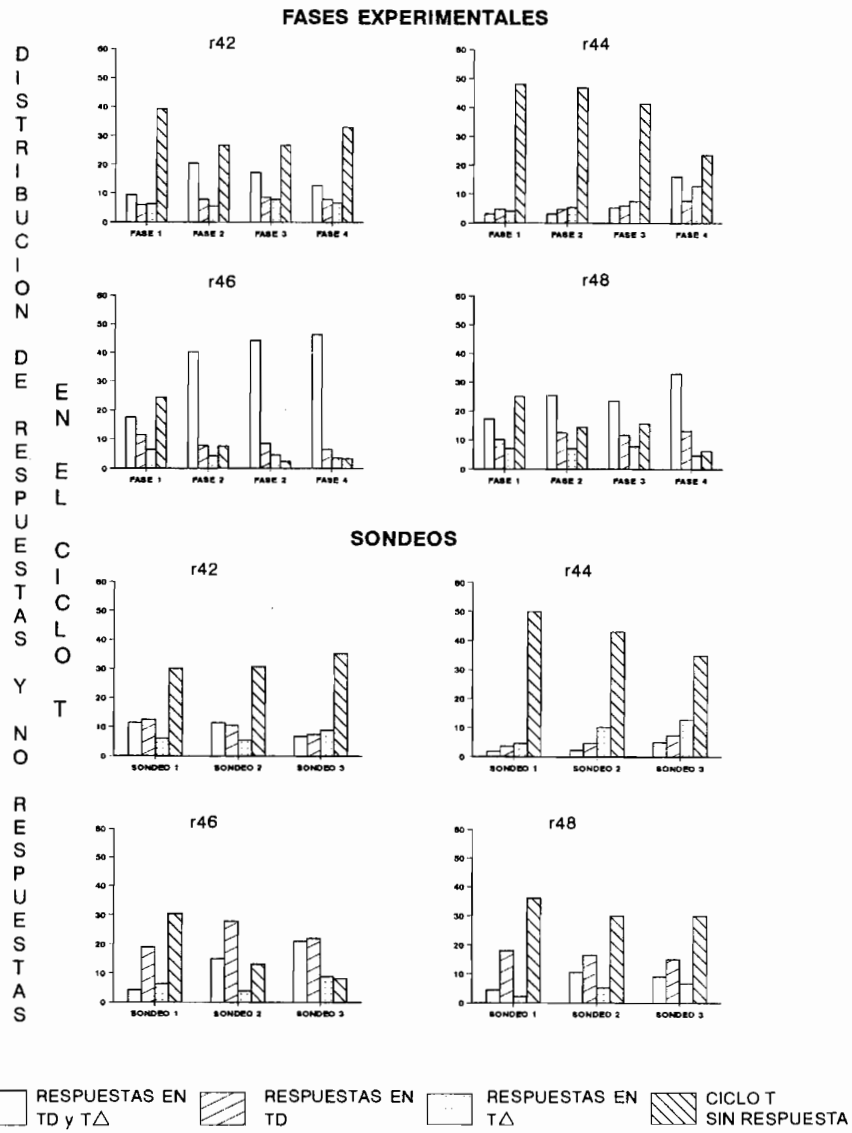


Figura 5. Se muestra la distribución del número de subciclos con y sin respuesta en cada una de las fases experimentales y sondeos para cada una de las ratas.

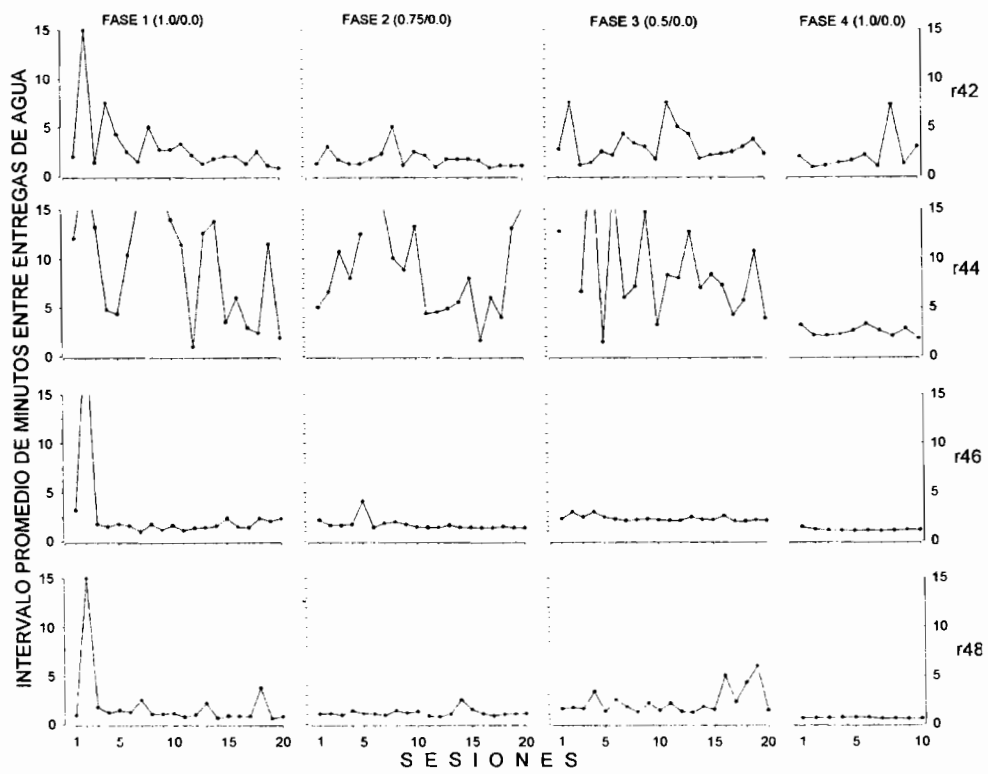


Figura 6. Se muestran los intervalos promedio en minutos de entrega de agua en cada una de las sesiones de las fases experimentales para cada rata.

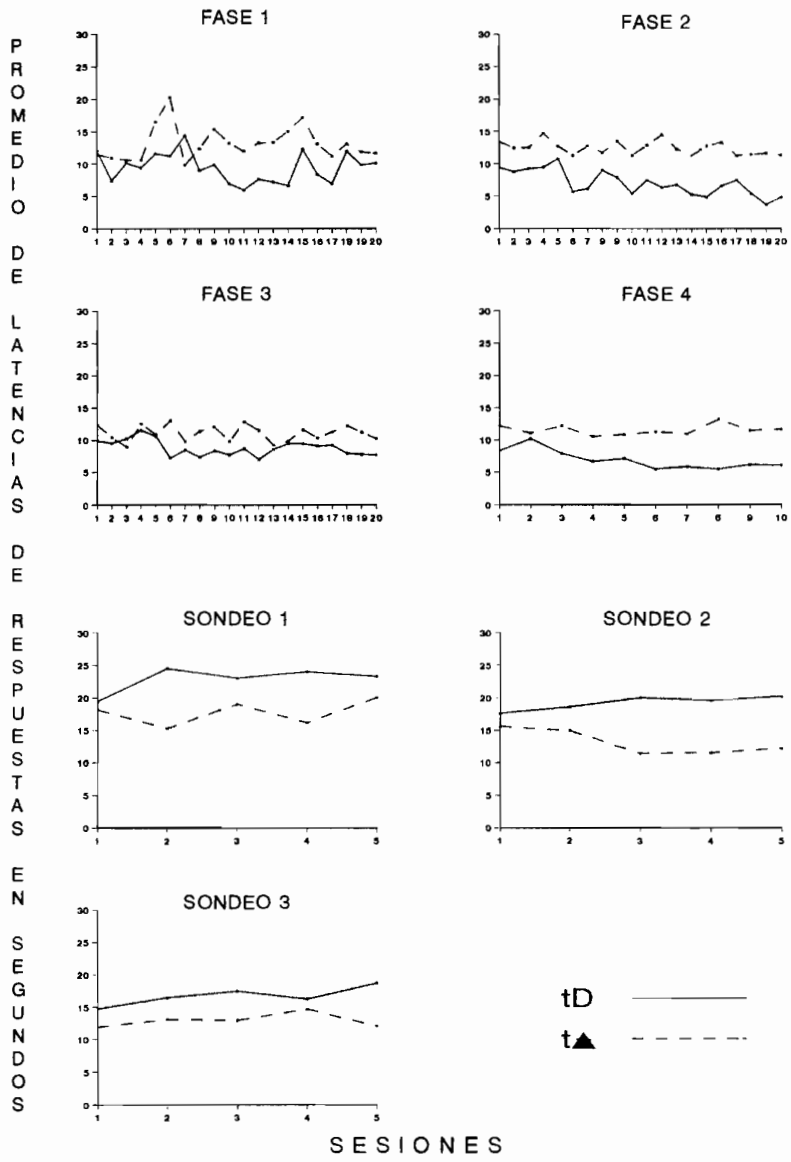


Figura 7. Se muestran las latencias promedio en cada subciclo en cada una de las sesiones experimentales y de sondeo.

EXPERIMENTO 2

Se presentaron las mismas condiciones del Experimento 1, pero los subciclos t^D y t^A no se correlacionaron con ningún estímulo. Se anticipó que no se obtendrían los mismos efectos que cuando se presentan estímulos correlacionados con distintas probabilidades de entrega de agua contingente y no contingente a la respuesta.

Método

Sujetos

Se utilizaron 4 ratas albinas machos (cepas Wistar) de doce meses de edad, experimentalmente ingenuas, cuyo peso ad libitum osciló entre los 450 y 518 gramos. Se siguió el mismo programa de privación que con las ratas del Experimento 1. Las sesiones experimentales tuvieron lugar de 10 a 12 pm, seis días a la semana.

Aparatos

Se emplearon los mismos aparatos que en el Experimento 1.

Procedimiento

Se utilizó el mismo procedimiento del Experimento 1. El único cambio consistió en que los subciclos t^D y t^A no se correlacionaron con ningún estímulo.

RESULTADOS Y DISCUSION

La Figura 8 muestra la frecuencia promedio de respuesta por minuto para las cuatro ratas en cada sesión de las fases experimentales y sondeos. Las frecuencias de respuesta se describen por separado para los subciclos t^D y t^A . Cada rata mostró frecuencias diferentes de respuesta entre sesiones. La rata 44 respondió sistemáticamente por abajo de 5 respuestas por minuto. Las ratas 42 y 48 mostraron frecuencias promedio de 5 respuestas por minuto, con picos de hasta 15 respuestas por minuto en algunas sesiones, mientras que la rata 46 mostró cerca de 30 respuestas por minuto, especialmente en la fase 2 (probabilidad 0.75). Exceptuando a la rata 44, en las demás ratas la frecuencia de respuesta fue usualmente más elevada en t^A que en t^D . En los sondeos, la frecuencia de respuesta fue menor que en las fases experimentales y, con excepción de la rata 44, las demás ratas siempre respondieron más en t^D que en t^A .

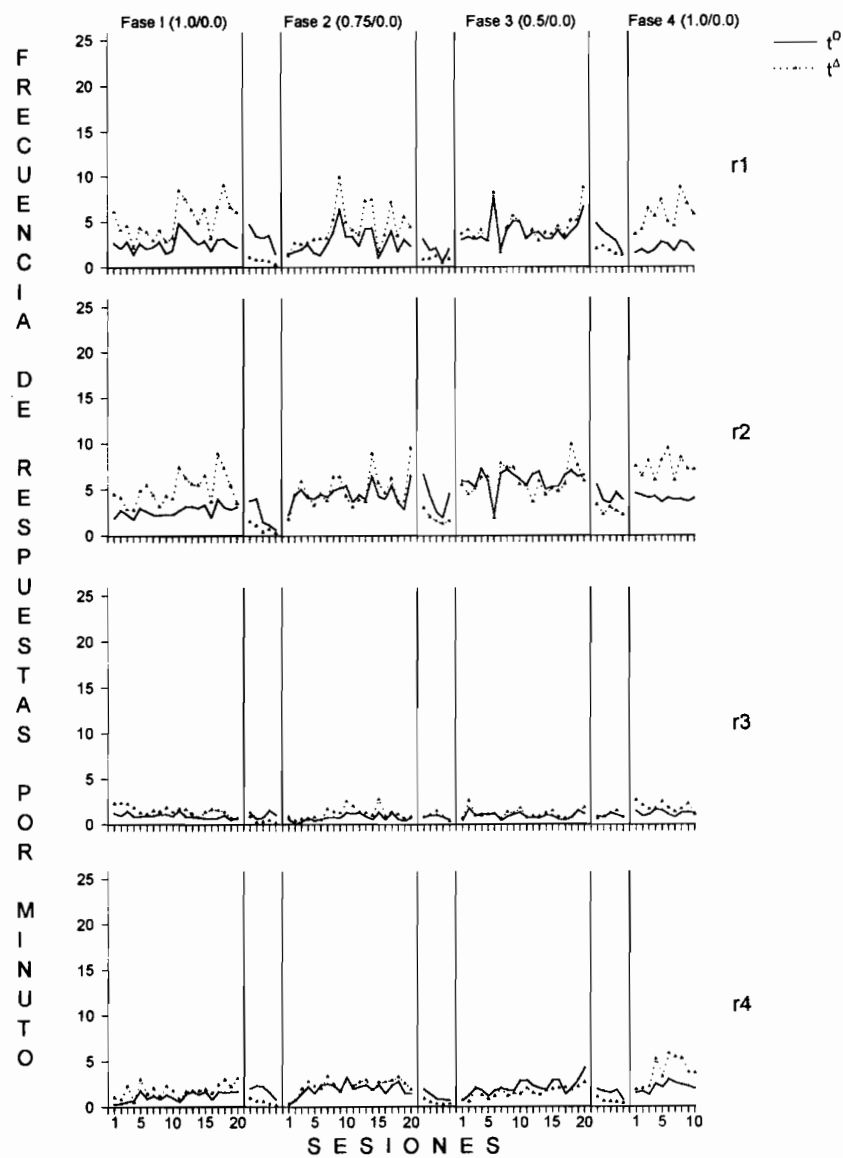


Figura 8. Se muestran los promedios de respuesta por minuto de cada rata durante todas las sesiones del experimento.

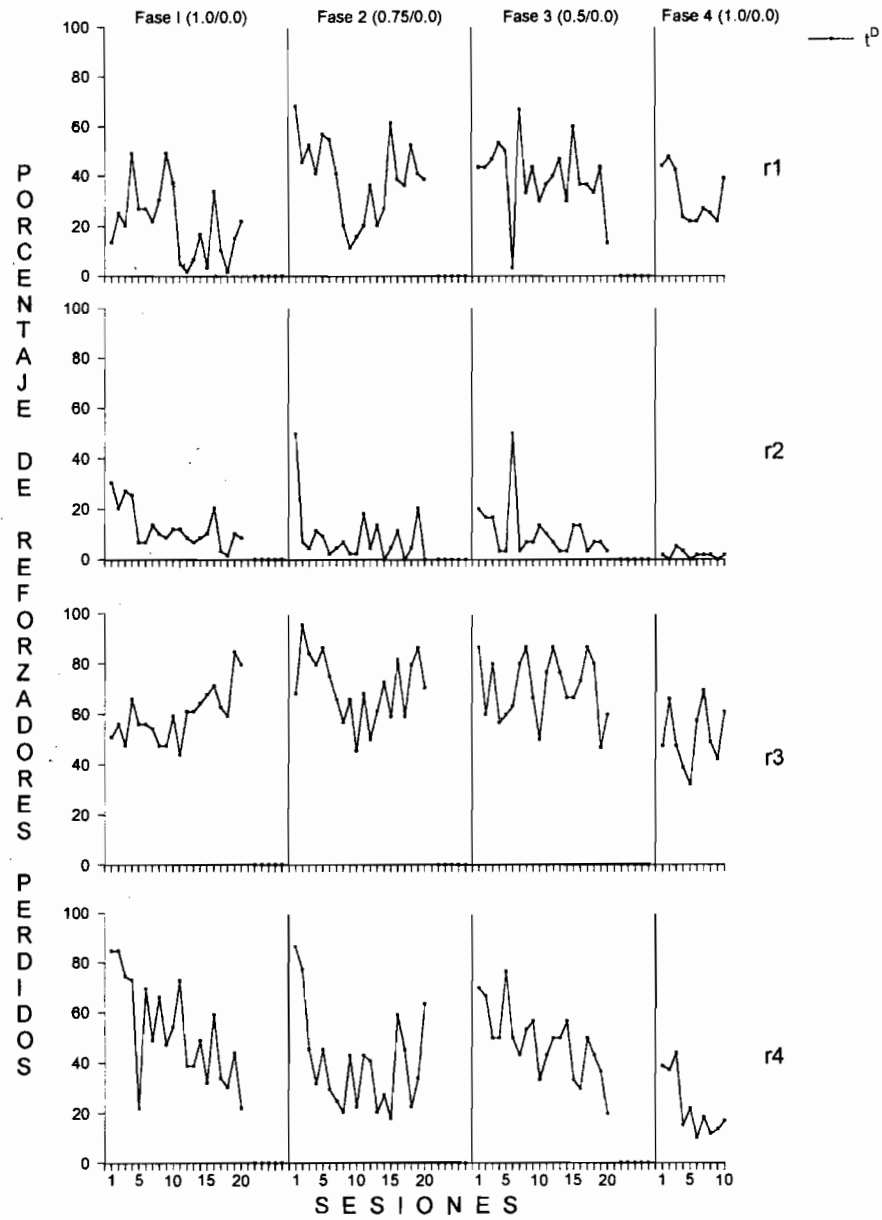


Figura 9. Se muestran los porcentajes de entregas de agua perdidas por cada rata durante todas las sesiones experimentales.

La Figura 9 muestra el porcentaje de entregas perdidas para cada una de las cuatro ratas en las sesiones de las fases experimentales. Las ratas 42 y 44 perdieron un alto porcentaje de presentaciones de agua, entre el 60 y el 90% promedio respectivamente. En cambio las ratas 46 y 48 perdieron menor número de presentaciones de agua y tendieron a perder cada vez menos con el transcurso de las sesiones, de modo que en la fase 4 de redeterminación la rata 46 perdió menos del 20% en promedio de las presentaciones de agua mientras que la rata 48 perdió entre el 20 y el 30%. El porcentaje de presentaciones de agua perdidas no correlacionó necesariamente con la frecuencia de respuesta mostrada por las ratas, pues la rata 42 y la rata 48 tuvieron frecuencias de respuesta semejantes, pero la rata 42 perdió más del triple de presentaciones de agua que la rata 48.

La Figura 10 muestra el número de obtenciones de agua como función del promedio de respuestas por minuto en las fases experimentales y en los sondeos, para el total de ratas. Se observó que en las fases 1 y 4 con probabilidad 1.0 se obtuvieron entre 30 y 40 presentaciones de agua con frecuencias promedio inferiores a 4 por minuto en t^D . En cambio, en las fases 3 y 4 con probabilidad de 0.75 y 0.5 se obtuvieron entre 10 y 30 presentaciones de agua con frecuencias promedio de hasta 7 respuestas por minuto. En general, con cierta irregularidad, el número de obtenciones de agua aumentó con el incremento en la frecuencia de respuesta. En los sondeos, la frecuencia promedio de respuestas por minuto en t^D fue semejante a las de las fases experimentales correspondientes, pero la frecuencia de respuesta en t^A disminuyó por abajo de la t^D , a diferencia de lo que ocurrió en las fases experimentales que la frecuencia promedio de respuesta en t^A fue siempre mayor que en t^D .

La Figura 11 muestra el promedio de respuestas por minuto de todas las ratas como función de la probabilidad corregida de entregas de agua. La frecuencia de respuesta muestra una función ascendente en los primeros valores de probabilidad, descendiendo a partir de 0.7, tanto en T como en t^D .

La Figura 12 muestra el número de subciclos t^D y t^A y ciclos T en que ocurrió cuando menos una respuesta, para cada una de las ratas en cada fase experimental y sondeo. En las fases experimentales el mayor número correspondió a ciclos T sin respuesta, con excepción de la rata 46 que en general mostró un mayor número de ciclos T con respuesta en ambos subciclos. Todas las ratas mostraron mayor número de subciclos t^D con respuesta que subciclos t^A , excepto la rata 44, que coincidentemente fue la que perdió mayor número de presentaciones de agua. Este resultado descarta que las respuestas en t^A se estructuren como un patrón temporal que termina en t^D con la obtención del agua programada. En los sondeos se obtuvieron distribuciones semejantes de las respuestas en los distintos subciclos y en el ciclo T a las observadas en las fases experimentales.

La Figura 13 muestra el intervalo promedio entre presentaciones de agua en las cuatro fases experimentales para cada rata. Las ratas 42 y 44 mostraron mayor variabilidad entre sesiones y entre fases en el intervalo promedio de entrega de agua. En cambio las ratas 46 y 48 tendieron a mostrar regularidad en

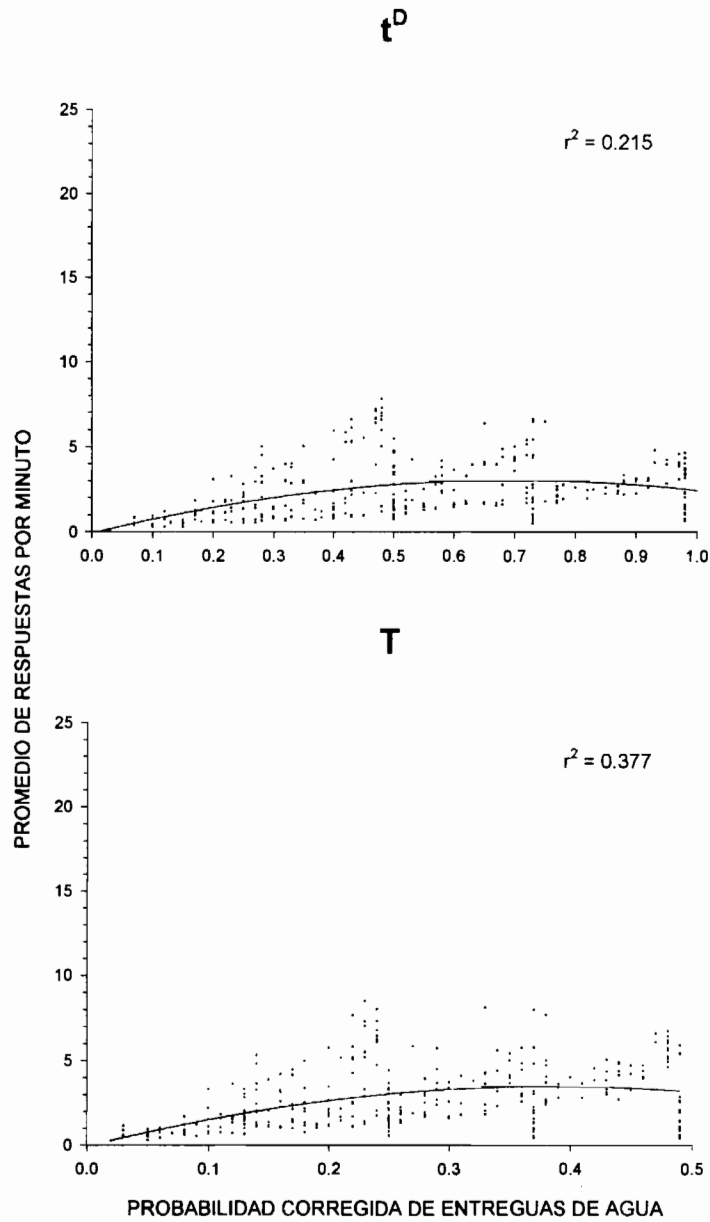


Figura 10. Se muestran los promedios de respuesta por minuto en función de la probabilidad corregida de entregas de agua (total programado menos entregas perdidas por sesión) para cada rata en el subciclo t^D y en el ciclo T.

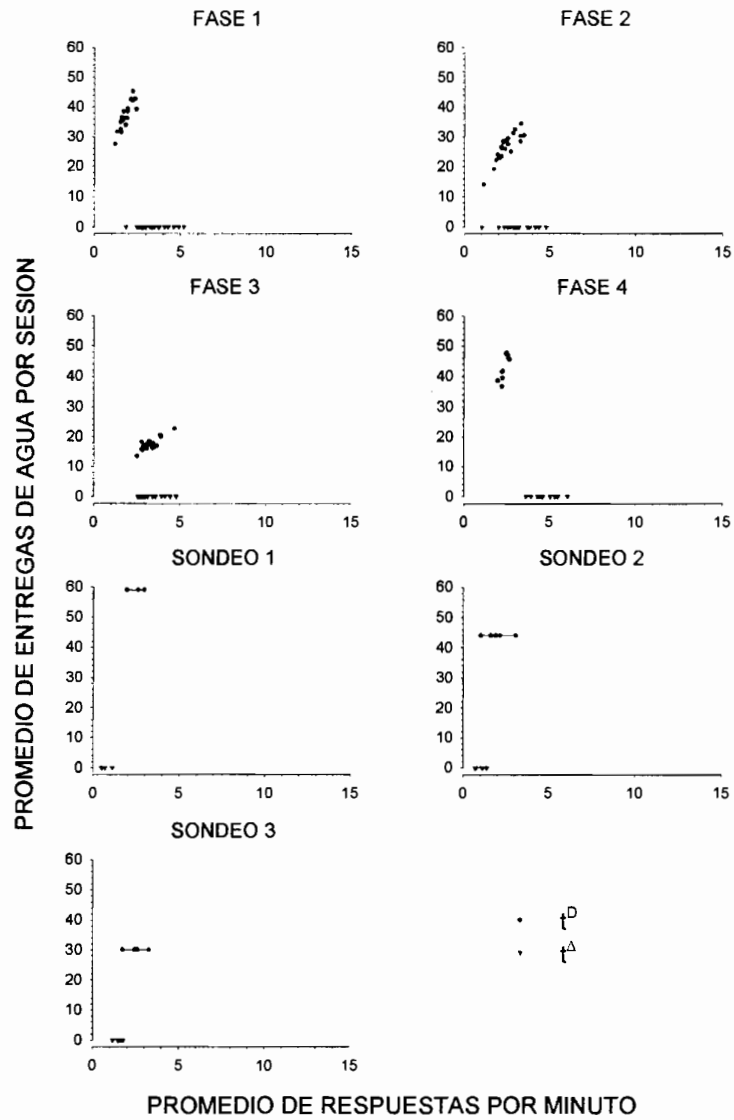


Figura 11. Se muestra el promedio de entregas de agua obtenido como una función de la frecuencia promedio de respuestas por minuto en cada uno de los subciclos.

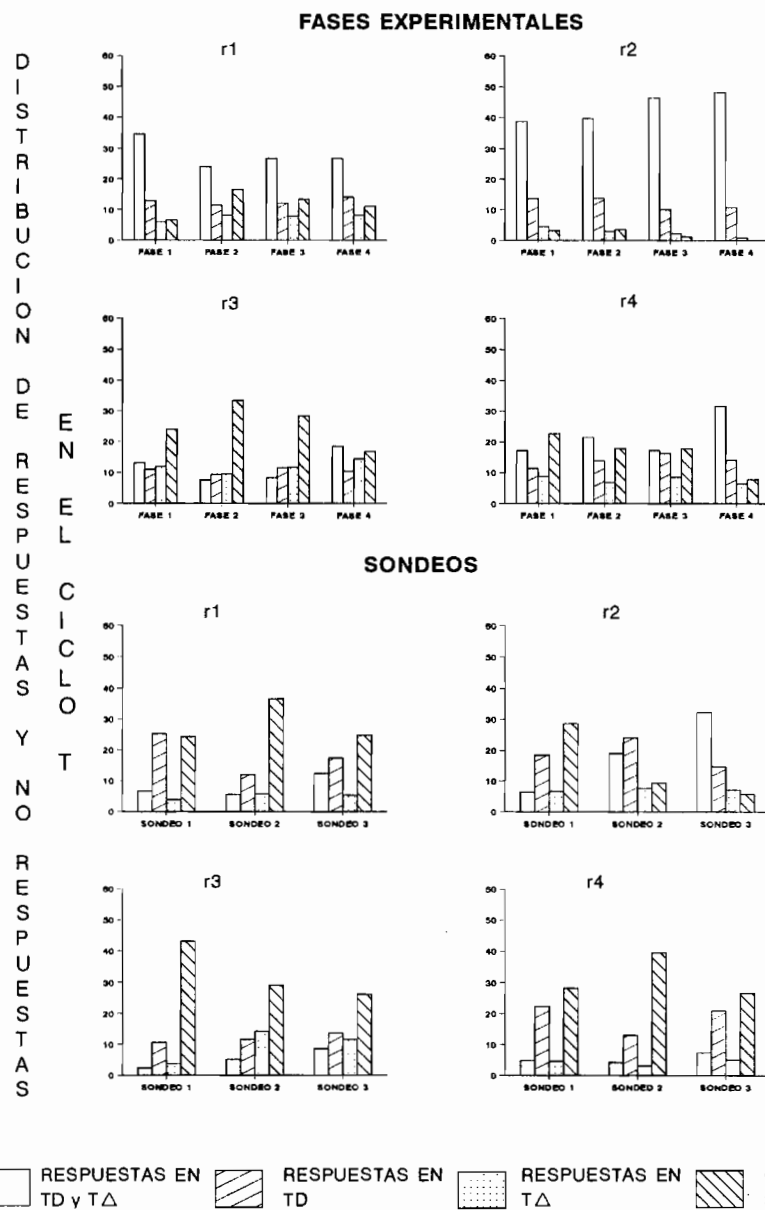


Figura 12. Se muestra la distribución del número de subciclos con y sin respuesta en cada una de las fases experimentales y sondeos para cada una de las ratas.

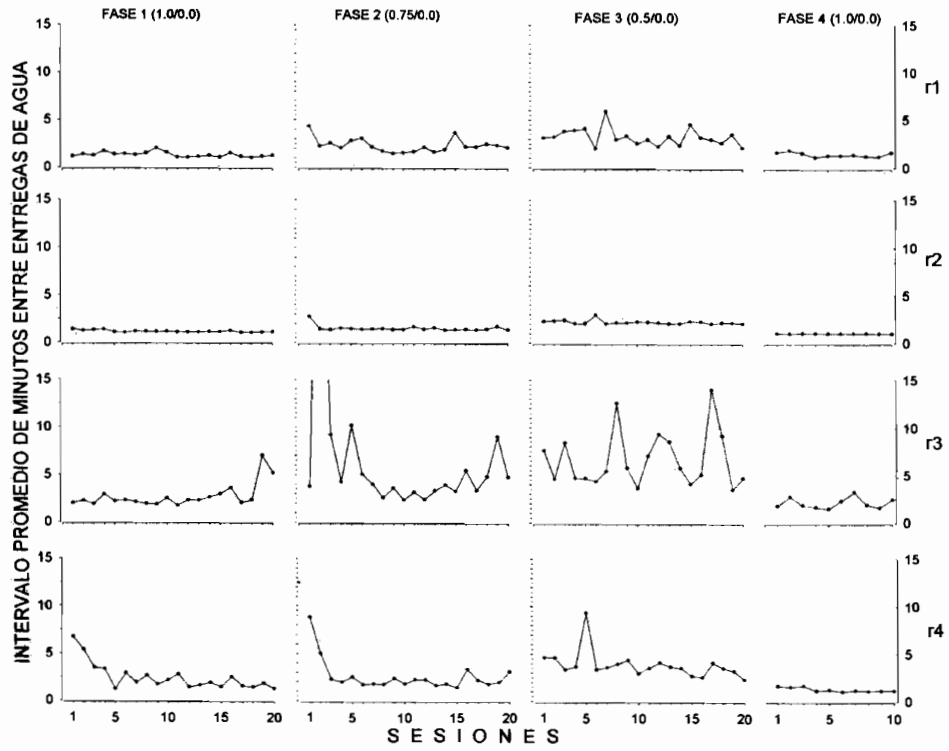


Figura 13. Se muestran los intervalos promedio en minutos de entrega de agua en cada una de las sesiones de las fases experimentales para cada rata.

el intervalo de presentaciones de agua a partir de la primera fase, aunque se observaron dos y un pico respectivamente en los valores de dicho intervalo. Al comparar la distribución de los intervalos promedio de presentación del agua con las frecuencias promedio de respuesta por minuto, no hay ninguna relación aparente entre ambas medidas. Este resultado sugiere que la distribución temporal del agua, bajo las distintas probabilidades programadas, fue independiente de la frecuencia de respuesta en el ciclo T, y se debió probablemente a la distribución temporal de las respuestas en el subciclo t^D .

La Figura 14 muestra las latencias promedio del total de ratas en cada una de las fases experimentales y periodos de sondeo. Se observó que la latencia de respuesta fue mayor en los subciclos t^A que en los t^D durante las fases experimentales, aunque la diferencia entre latencias en ambos subciclos fue menor que en el Experimento 1, observándose yuxtaposiciones sobre todo en las fases 1 y 3. En cambio, en los sondeos la latencia de respuesta fue mayor en los subciclos t^D que en los t^A en los tres periodos, a diferencia del Experimento 1 en que el efecto no fue consistente y se yuxtapusieron ambas latencias en un número importante de sesiones.

DISCUSION GENERAL

Los resultados del Experimento 1 confirman los hallazgos de estudios previos (Ribes y Torres, 1996, 1997) con programas temporales con disponibilidad limitada del estímulo (o reforzamiento) de que los estímulos correlacionados con dichos programas no controlan tasas o patrones diferenciales de ejecución. La falta de "control del estímulo" se constató al observar frecuencias mayores de respuestas en los periodos t^A sin consecuencias programadas que en los periodos t^D correlacionados con distintas probabilidades de presentación de agua. También se replicaron los resultados previos observados en los periodos de sondeo, en que el agua se presenta de manera no contingente a una respuesta al término de t^A con base en la probabilidad asignada a cada ciclo particular. En los periodos de sondeo, la frecuencia de respuesta en t^D fue mayor que en t^A porque la respuesta en este último subciclo disminuyó en mayor medida respecto de sus niveles en las fases experimentales. No hay una explicación obvia de este efecto consistente, pero pueden sugerirse varios factores pertinentes. Uno de ellos es que en los periodos de sondeo la probabilidad programada y la probabilidad efectiva es la misma, mientras que en las fases experimentales la probabilidad efectiva siempre está por abajo de la probabilidad programada. Esto se debe a la omisión de presentaciones del agua por falta de respuesta oportuna. Otro factor pertinente puede estar relacionado con la duración del estímulo correlacionado con la entrega o no entrega de agua. En los sondeos, el estímulo es coextensivo al subciclo, mientras que en las fases experimentales solo es coextensivo cuando no se presenta la consecuencia, ya sea porque no estaba

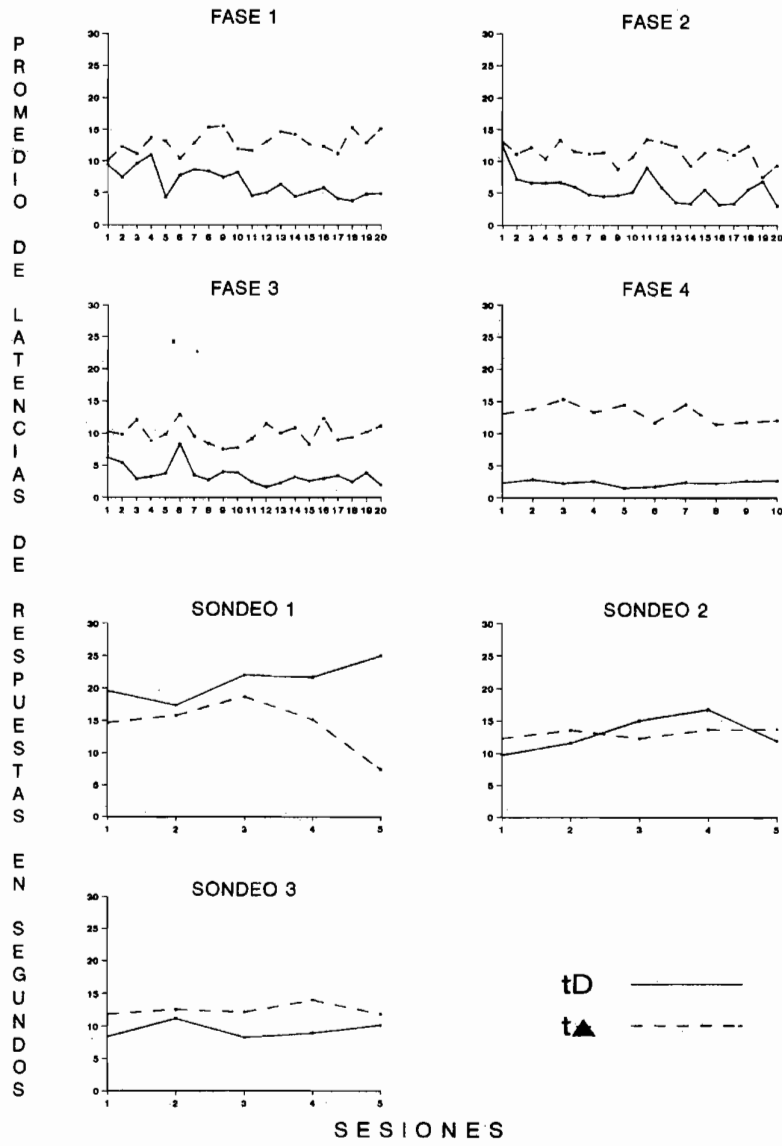


Figura 14. Se muestran las latencias promedio en cada subciclo en cada una de las sesiones experimentales y de sondeo.

programada en ese ciclo particular o porque no se emitió ninguna respuesta en el subciclo.

Una posible explicación de la mayor frecuencia de respuesta en t^A que en t^D durante las fases experimentales podría relacionarse con el desarrollo de un patrón de respuesta iniciado en t^A que concluyera con la entrega de agua en t^D , a la manera de un festón o patrón semejante a lo que ocurre en los programas de intervalo fijo (Ferster y Skinner, 1957). Algunas características de los datos no apoyan esta suposición. En primer lugar, la mayor frecuencia de respuesta en t^A se da cuando cada subciclo está correlacionado con un estímulo diferencial y también cuando no existen estímulos correlacionados. Deberían esperarse efectos vinculados a las propiedades inhibitorias o correlacionadas con extinción del E^A que alterarían un supuesto patrón de aceleración positiva a partir de la última entrega de agua en t^D . De hecho, en el Experimento 1 deberían encontrarse patrones más irregulares de respuesta que en el Experimento 2, dada la variabilidad de la duración del estímulo correlacionado con t^D y la longitud variable de t^D sin estímulo correlacionado una vez entregada el agua. Los datos muestran lo contrario. Cuando se presentaron estímulos correlacionados con cada subciclo fue menor la frecuencia de respuesta y menos variable intra y entre sesiones que cuando no se presentaron estímulos correlacionados. Otra evidencia que contradice el desarrollo de un patrón tipo festón es el valor de las latencias de respuesta en t^D , que oscilaron entre dos y diez segundos en las fases experimentales y que en ausencia de estímulos correlacionados (Experimento 2) llegaron a ser de 30 segundos en promedio. En cambio, en los sondeos, en que se observó "control del estímulo", las latencias fueron siempre mayores que en las fases experimentales, y se yuxtapusieron las latencias de ambos periodos (Experimento 1) o fueron mayores en t^D que en t^A , lo que indica que no hubo "acarreo" de respuesta de t^A hacia t^D . Finalmente, la distribución de los distintos subciclos aislados, o juntos, con o sin respuesta, tampoco sugieren que se desarrolle un patrón en festón. En caso de que se produjera un patrón de este tipo, se hubiera observado un mayor número de subciclos t^A con respuesta que subciclos t^D . Los datos de ambos experimentos muestran lo contrario. Siempre fue mayor el número de ciclos T con respuesta en ambos subciclos o de subciclos t^D con respuesta que el número de subciclos t^A con respuesta. El único caso en que se revirtió esta relación, fue en el Experimento 2 en que la rata 44 mostró mayor número de subciclos t^A con respuesta que subciclos t^D , pero esta rata perdió en promedio el 80% de las presentaciones de agua programadas. Esta rata también fue la única que respondió más en t^A que en t^D durante los sondeos.

A pesar de que solo se observó "control del estímulo" durante los sondeos, este efecto se limitó a la reducción de la respuesta durante t^A , pues la frecuencia en t^D se mantuvo en niveles semejantes a los de las fases experimentales. Sin embargo, al comparar algunos resultados de ambos experimentos, se pueden identificar diferencias importantes atribuibles a la presencia de estímulos diferenciales o a su ausencia. En primer lugar, mientras que la frecuencia de respuesta

aumentó como función de la probabilidad corregida de entrega de agua en el Experimento 1 (con estímulos diferenciales), en el Experimento 2 (sin estímulos) la frecuencia de respuesta disminuyó con incrementos en la probabilidad corregida de presentación del agua. Esta diferencia se debe, fundamentalmente, a que en el Experimento 2 el valor de probabilidad corregida efectivo fue menor que en el Experimento 1, dado que se perdieron mayor número de entregas de agua.

Estos efectos pueden estar relacionados con dos resultados adicionales. En presencia de estímulos diferenciales se observó menor frecuencia y variabilidad de respuesta que en ausencia de dichos estímulos. De igual modo, se observó que el intervalo entre presentaciones del agua fue más regular bajo la presencia de estímulos diferenciales que en su ausencia. Este conjunto de resultados sugieren que la presencia de estímulos diferenciales tiene un efecto en la distribución de las respuestas en tiempo y su efectividad para hacer contacto con una porción significativa de las entregas de agua programada, a pesar del carácter aleatorio de su programación y de la posible pérdida de agua. La plausibilidad de que los resultados obtenidos tengan que ver con la distribución temporal de las respuestas se ve apoyado por el hecho de que el intervalo entre presentaciones de agua y el porcentaje de entregas perdidas son independientes de la frecuencia total de respuesta por sesión. Igualmente, aunque el número de entregas de agua varió en función de la frecuencia de respuesta, esta relación fue diferente en los dos experimentos. En el Experimento 1, con presencia de estímulos diferenciales, con menor frecuencia de respuesta se obtuvieron mayor número de entregas de agua y con funciones más regulares que las observadas en el Experimento 2.

En estudios posteriores será necesario hacer análisis locales en cada sesión de las relaciones que se establecen entre frecuencia de respuesta, contacto con la consecuencia programada, distribución temporal de dicha consecuencia programada y la presencia o ausencia de estímulos correlacionados.

REFERENCIAS

- Ferster, C.B. y Skinner, B.F. (1957). *Schedules of reinforcement*. New York: Appleton Century Crofts.
- Guttman, N. (1965). "Effects of discrimination formation on generalization measured from a positive-rate baseline". En D.I. Mostofsky (Ed.). *Stimulus generalization*. Stanford, California: Stanford University Press.
- Hearst, E., Besley, S. y Farthing, G.W. (1970). "Inhibition and stimulus control of operant behavior". *Journal of Experimental Analysis of Behavior*, 14, 373-409.
- Morse, W.H. y Skinner, B.F. (1957). "A second type of 'superstition' in the pigeon". *The American Journal of Psychology*, 70, 308-311.
- Ribes, E. Y 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.
-

- (1997). "Stimuli and functions: Discrimination failure or overgeneralization?" *Revista Mexicana de Análisis de la Conducta*, 23, 249-274.
- Schoenfeld, W.N., Cumming, W.W. y Hearst, E. (1956). "On the classification of reinforcement schedules". *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 42, 563-570.
- y Cole B.K. (1972). *Stimulus schedules: the τ systems*. New York: Harper & Row, Publishers.
- Skinner, B.F. (1938). *The behavior of organisms*. New York: Appleton Century Croft.
- Terrace, H.S. (1966). "Stimulus Control". En W.K. Honig (Ed.). *Operant behavior. Areas of research and application*, pp. 271-344. New York: Appleton Century Crofts.
- Weissman, A. (1958). "Behavior under some discriminative paradigms within a temporally-defined framework of reinforcement schedules". Doctoral dissertation, Columbia University, Ann Arbor, Mich.: University Microfilms, No. 58-2616.
- (1961). "Impairment of performance when a discriminative stimulus is correlated with a reinforcement contingency". *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 4, 365-369.
- (1963). "Behavioral effects of pairing and SD with a decreasing limited-hold reinforcement schedule". *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 6, 265-268.