

## Efectos de la reducción en la disponibilidad de reforzamiento en un programa temporal señalado

*Effects of decreasing reinforcement availability  
in a signalled temporal schedule*

Emilio Ribes, Claudio A. Carpio, Alberto Pallares y Jesús Torres

Universidad Nacional Autónoma de México-Iztacala

### RESUMEN

Se emplearon seis ratas para evaluar los efectos de reducir  $\bar{T}$  en un programa T de sesenta y ocho segundos, manteniendo señalizado el periodo  $tD$ , bajo condiciones de reforzamiento contingente y no contingente. Los resultados muestran niveles operantes superiores a cero aún sin moldeamiento, patrones de ejecución semejantes a los obtenidos en programas de reforzamiento diferencial de tasas bajas, así como efectos poco apreciables de la secuenciación de las condiciones de reforzamiento contingente y no contingente. Con base en los resultados, se cuestiona la equivalencia funcional de los parámetros P y  $\bar{T}$  en programas definidos temporalmente.

DESCRIPTORES: Ciclo T- $\bar{T}$ , ratas.

### ABSTRACT

*Six naive rats were used to measure the effects of decreasing  $\bar{T}$  in a T schedule of 68 seconds, keeping a signal for  $tD$ , under contingent and non contingent reinforcement. Results showed operant level superior to zero, even though there was no shaping, performances similar to performance with schedules of differential reinforcement of low rates, and minor effects resulting from order of contingent and non contingent conditions. Based on results, equivalence of functions of P and  $\bar{T}$  parameters in temporally defined schedules is put under question.*

DESCRIPTORS: T- $\bar{T}$  Cycle, rats.

Los sistemas T-t, originalmente propuestos por Schoenfeld, Cumming y Hearst (1956) como una alternativa organizativa de los programas de reforzamiento (Ferster y Skinner, 1957), han superado su objetivo inicial, al permitir, a través de la manipulación de los parámetros temporales y de probabilidad de los estímulos, hacer contacto con fenómenos tradicionalmente

conceptualizados como diferentes e inclusive opuestos, mostrando que son efectos ubicables en un continuo paramétrico.

Weissman (1958, 1961, 1963) realizó un conjunto de experimentos dirigidos a evaluar los efectos de reducir  $\bar{T}$  sobre discriminaciones ya establecidas. Sus principales resultados mostraron que en valores mínimos de  $\bar{T}$  las ejecuciones se reducen drásticamente; que el número de reforzadores obtenidos decrece proporcionalmente con el valor de  $\bar{T}$  y; que estos dos efectos no se obtienen cuando tD no se encuentra señalizado, aunque se observa una mayor tasa de respuesta en  $t^\Delta$  con respecto al mismo periodo cuando tD si esta señalizado.

Ribes y López (1979) señalaron diferencialmente el periodo  $t^\Delta$  en condiciones de reforzamiento contingente y no contingente, encontrando que la tasa de respuesta se concentraba en dicho periodo con patrones temporales de respuesta diferentes para cada condición.

Al evaluar el parámetro de probabilidad en un programa temporal señalado, Polanco, López y Ribes (1979) encontraron que los efectos de la reducción de la probabilidad de reforzamiento es semejante en condiciones de reforzamiento contingente y no contingente, reportando niveles de respuesta mantenidos por igual en ambas condiciones. Además se observaron patrones diferenciales asociados a las distintas probabilidades de reforzamiento.

El presente estudio evaluó los efectos de reducir  $\bar{T}$  en un programa señalado, incorporando situaciones de reforzamiento contingente y no contingente y un operando sin consecuencias programadas, a diferencia de los experimentos previamente realizados por Schoenfeld et al (1972). Igualmente se evaluó comparativamente la simetría en los efectos de reducir  $\bar{T}$  y P en programas temporales señalados.

## MÉTODO

*Sujetos.* Seis ratas albinas machos (cepa Iztacala), de aproximadamente seis meses de edad, experimentalmente ingenuas y mantenidas en un regimen de privación de agua de 23.5 horas diarias.

*Aparatos.* Una cámara de condicionamiento operante para ratas, tipo BRS/LVE modelo TRC-020 con dos palancas, una de las cuales (la derecha) no tuvo consecuencias programadas (palanca inoperativa). Se requirió de una fuerza mínima de veinticuatro gramos para accionar los microinterruptores de las palancas. La programación y registro de eventos se realizó mediante equipo de estado sólido tipo BRS/LVE y un registrador acumulativo Ralph Gerbrand modelo C-3. Durante todas las sesiones se presentó un ruido blanco para enmascarar los ruidos del exterior, así como una luz constante en el interior de la cámara experimental, excepto durante la presentación del reforzador (una gota de agua durante tres segundos).

*Procedimiento.* Las sesiones experimentales se efectuaron diariamente y estuvieron compuestas por sesenta ciclos de sesenta y ocho segundos cada uno.

Durante las primeras cinco sesiones (fase de nivel operante) sólo se registro la frecuencia de respuestas en ambas palancas sin que estas tuvieran ninguna consecuencia programada. Ninguno de los sujetos recibió entrenamiento al bebedero ni se moldeó la respuesta.

En las fases experimentales (fase 1 a 5), los sujetos fueron expuestos a un programa T de sesenta y ocho segundos con señalización del periodo tD.

La mitad de los sujetos (S1, S2, S3) iniciaron cada sesión con treinta ciclos de reforzamiento contingente y concluyeron con treinta ciclos de reforzamiento no contingente. El resto de los sujetos (S4, S5, S6) recibió la secuencia inversa.

En la condición de reforzamiento no contingente (NC), se iluminaba un foco situado arriba de la palanca operativa durante todo el periodo tD y al finalizar este se presentaba el reforzador. Las respuestas emitidas durante tD no alteraron la duración de la señal ni la presentación del reforzador.

Durante la condición de reforzamiento contingente (C), la señal se presentaba al inicio de tD y la primera respuesta en este periodo la terminaba presentándose inmediatamente el reforzador. En caso de no ocurrir respuestas durante tD, la señal continuaba hasta la terminación de este periodo y no se presentaba el reforzador.

Independientemente de la condición y de la fase, el valor del ciclo T se mantuvo constante en sesenta y ocho segundos.

Los valores de T fueron de 1.0, 0.5, 0.3, 0.1, y 0.05 en las diferentes fases experimentales (fases 1 a 5 respectivamente). Cada fase estuvo compuesta de veinte sesiones. Al final del experimento todos los sujetos fueron expuestos nuevamente al valor de T = 1.0 durante cinco sesiones (fase de redeterminación). Los valores reales de tD fueron de 68, 34, 20.4, 6.8 y 3.4 segundos en las fases 1 a 5 respectivamente.

Con fines de análisis, el ciclo se dividió en diecisiete subintervalos de cuatro segundos cada uno, registrándose la frecuencia de respuesta en la palanca operativa en cada uno de ellos. Las respuestas a la palanca inoperativa fueron registradas en dos contadores adicionales, uno para la condición de reforzamiento contingente y otro para la de reforzamiento no contingente.

## RESULTADOS (1)

Todos los sujetos mostraron frecuencias de respuesta superiores a cero en la fase de nivel operante a pesar de ser experimentalmente ingenuos y no haber recibido entrenamiento al bebedero ni moldeamiento de la respuesta (véase figura 1).

<sup>1</sup> Los datos que se presentan en las figuras corresponden al total de sesiones de cada fase del experimento.

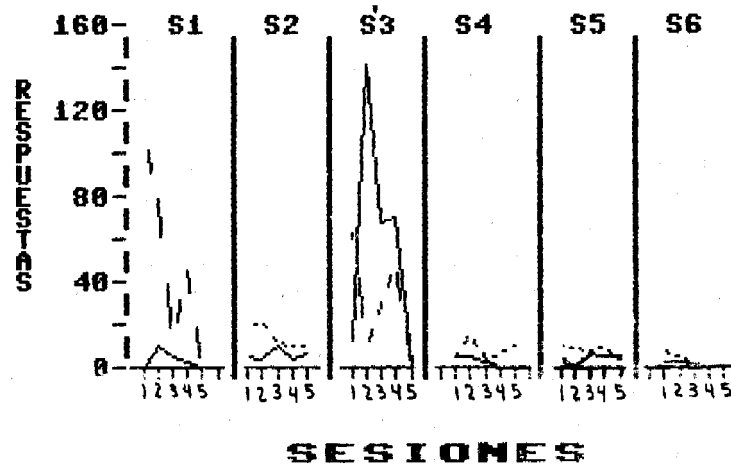


Figura 1. Frecuencia de respuesta a las palancas operativa (línea continua) e inoperativa (línea discontinua) durante la fase de nivel operante, para los seis sujetos.

La figura 2 muestra la tasa de respuestas en  $t_D$  y  $t^{\Delta}$  durante la condición de reforzamiento contingente en cada valor de  $\bar{T}$ , para los sujetos del grupo (que iniciaba cada sesión con reforzamiento no contingente (grupo NC-C). Puede apreciarse que no hubo un efecto notable de la reducción de  $\bar{T}$  sobre la tasa de respuesta pues no se observan cambios significativos en ésta en ninguno de los tres sujetos. Además se puede apreciar que la tasa de respuesta en  $t_D$  fue consistentemente más alta que en  $t^{\Delta}$  en todas las fases.

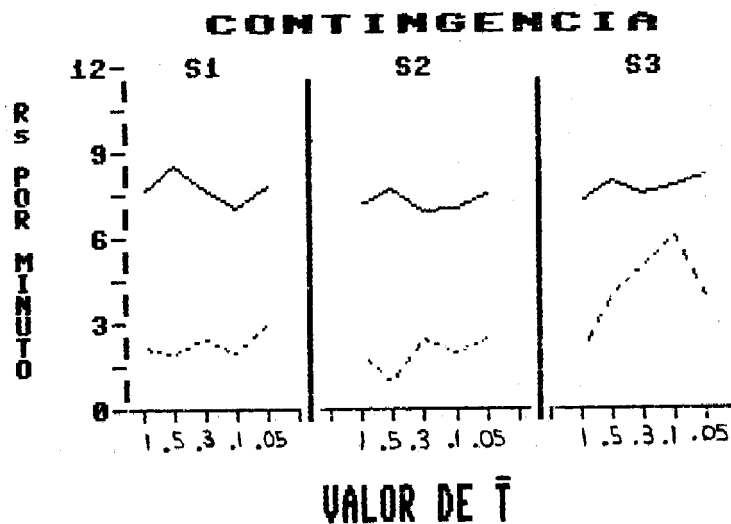


Figura 2. Tasa local de respuesta en  $t_D$  (línea continua) y  $t^{\Delta}$  (línea discontinua) ante cada valor de  $\bar{T}$ , para los sujetos del grupo NC-C durante la condición de reforzamiento contingente (promedio de las últimas cinco sesiones de cada fase).

Igualmente, en los sujetos del grupo C-NC no se observaron efectos de la reducción de  $\bar{T}$  sobre la tasa de respuesta en  $tD$  y  $t^{\Delta}$  durante la condición de reforzamiento contingente. En este grupo también se observó que la tasa de respuesta fue mucho más alto en  $tD$  que en  $t^{\Delta}$ , lo cual demuestra que no existió ningún efecto sistemático de la secuenciación de las condiciones de reforzamiento contingente y no contingente (véase figura 3).

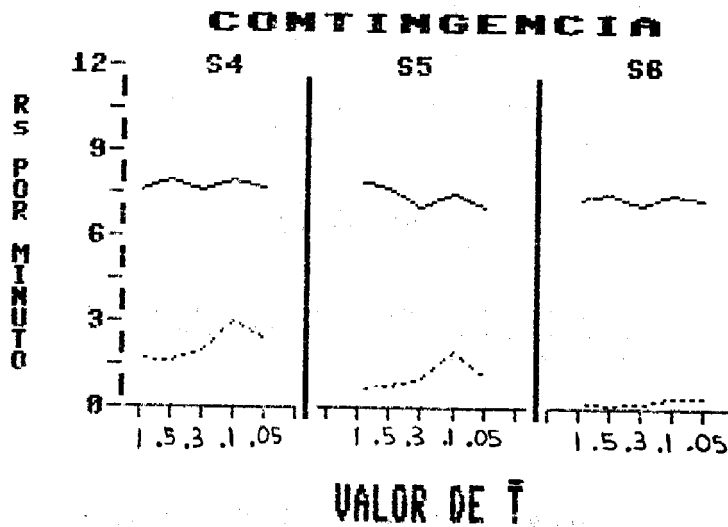


Figura 3. Igual a la figura 2, correspondiente a los sujetos del grupo C-NC.

A diferencia de lo anterior, durante la condición de reforzamiento no contingente cinco de los seis sujetos (S2, S3, S4, S5, S6) mostraron un incremento en la tasa de respuesta en  $tD$  conforme se reducía el valor de  $\bar{T}$  (véanse figuras 4 y 5). Las respuestas en  $t^{\Delta}$  prácticamente desaparecieron mientras que en  $tD$  se dio un incremento progresivo a lo largo de las fases. Debe destacarse que este efecto es igual en ambos grupos, por lo que nuevamente se confirma el nulo efecto de la secuencia de las condiciones de reforzamiento contingente y no contingente.

Las figuras 6 y 7 muestran el porcentaje de reforzadores obtenidos en cada valor de  $\bar{T}$ , observándose en todos los sujetos un alto nivel de obtención con un ligero decremento en  $\bar{T} = 0.05$ .

La figura 8 muestra registros acumulados típicos de cada fase para los sujetos S3 y S4, destacando que se emiten muy pocas respuestas y siempre concentradas en el periodo  $tD$ , semejantes a los obtenidos en programas de reforzamiento diferencial de tasas bajas.

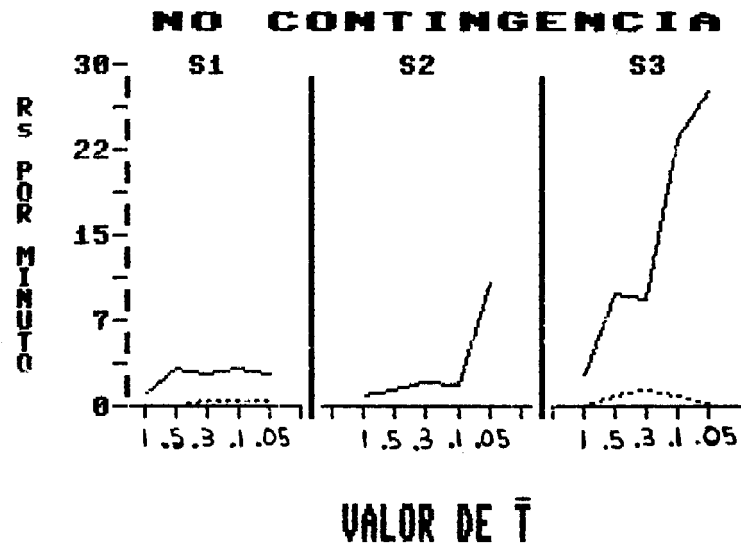


Figura 4. Tasa local de respuesta en tD (línea continuá) y t (línea discontinúa) ante cada valor de  $\bar{T}$ , para los sujetos del grupo NC-C durante la condición de reforzamiento no contingente (promedio de las últimas cinco sesiones de cada fase).

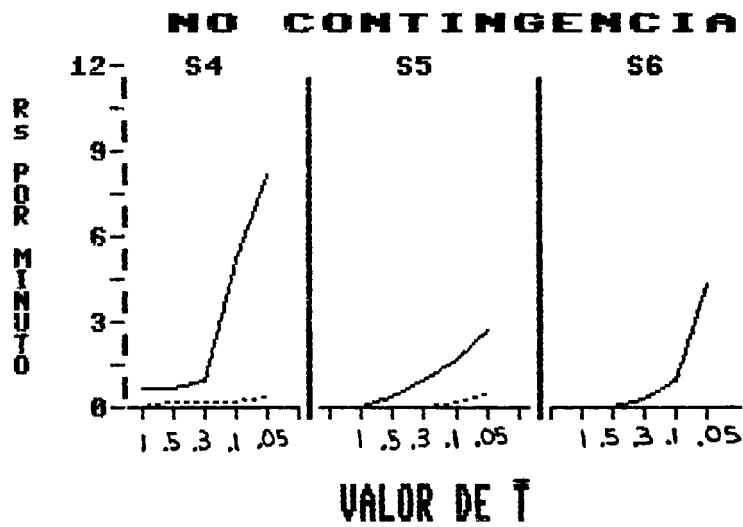


Figura 5. Igual a la figura 4, correspondiente a los sujetos del grupo C-NC.

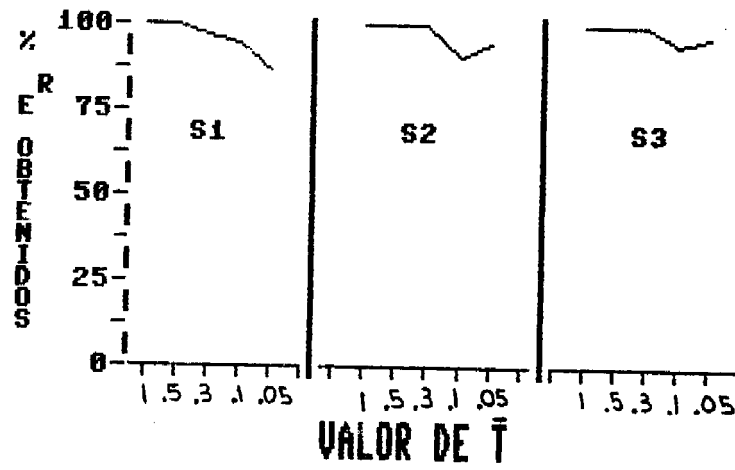


Figura 6. Porcentaje de reforzadores obtenidos por fase para los sujetos del grupo NC-C.

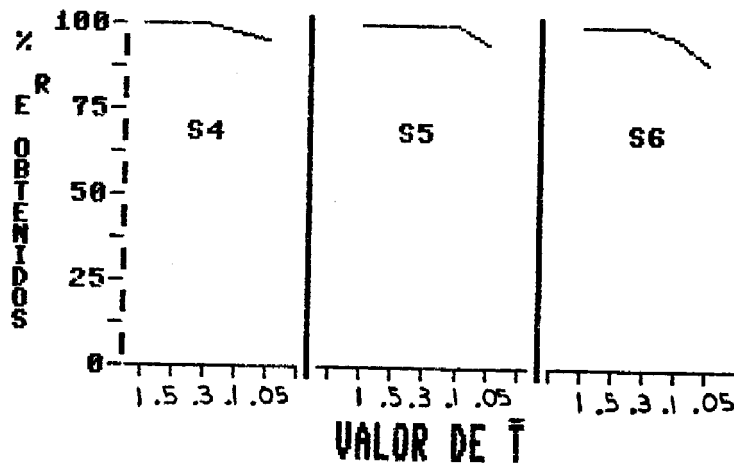


Figura 7. Igual a la figura 6, correspondiente a los sujetos del grupo C-NC.

## DISCUSIÓN

En el presente estudio destacan los siguientes resultados:

1) Los niveles de respuesta mayores que cero observados en todos los sujetos durante la fase de nivel operante, además de replicar los hallazgos de otros autores (Skinner, 1938; Ribes, Daza, López y Ramírez, 1978; Polanco, Ribes y López, 1979; López y Ribes, 1979), cuestionan las hipótesis de adquisición en los estudios de automoldeamiento, según las cuales son las manipulaciones experimentales las únicas que pueden afectar a, y solo a, el segmento seleccionado como respuesta. Nuestros datos muestran la necesidad de considerar la importancia de variables contextuales que, sin ser explícitas, participan posiblemente en la interacción bajo estudio: las dimensiones físicas de la cámara experimental, las relaciones espaciales entre el desplazamiento posible del organismo y los elementos sobresalientes del espacio experimental, etc. Un factor adicional que debe ser considerado es el de la especie de los sujetos empleados, puesto que en la mayoría de los estudios sobre automoldeamiento se emplean pichones, mientras que en el presente estudio se emplearon ratas.

2) Las investigaciones realizadas sobre automoldeamiento en las que se manipulan los parámetros de duración relativa del ensayo (equivalente a  $tD$ ) y del intervalo entre ensayos (equivalente a  $t^{\Delta}$ ), reportan que al incrementarse el intervalo entre ensayos (IEE), la tasa de respuesta durante el ensayo ( $E$ ) se incrementa (Terrace, Gibbon, Farrel y Baldock, 1975), y que dicho efecto se debe a la reducción en la razón IEE/ $E$  (equivalente a  $\bar{T}$ ) más que a los valores absolutos de estos parámetros (Gibbon, Baldock, Locurto, Gold y Terrace, 1977), lo cual es replicado por nuestros resultados, ya que en cinco de los seis sujetos se encontró un incremento de la tasa de respuesta en  $tD$  durante la condición de reforzamiento no contingente conforme se redujó  $\bar{T}$ . Estos resultados hacen ver que el fenómeno de automoldeamiento puede ser interpretado como un efecto local de ciertas dimensiones paramétricas de  $\bar{T}$ .

3) La concentración de respuestas en el primer subintervalo de  $tD$ , que generó patrones semejantes a los obtenidos en los programas de intervalo fijo con reloj agregado (Ferster y Skinner, 1957) durante la condición de reforzamiento contingente, puede interpretarse suponiendo que en esta condición la primera respuesta en  $tD$  terminaba con la señal y producía inmediatamente el reforzador con lo cual la pausa posreforzamiento quedaba incluida en el tiempo restante de este periodo.

Un aspecto importante es que de mantenerse constante la latencia de la primera respuesta en  $tD$  a lo largo de las fases, se explicaría el nulo efecto de  $\bar{T}$  sobre la tasa de respuesta en  $tD$  en tanto que la manipulación de dicho parámetro no cambió las condiciones ambientales de los sujetos. Esta suposición puede ser apoyada con los estudios de Weissman (1961, 1963), en los cuales los valores de  $T$  eran más cortos que los empleados aquí. En sus datos se observa que las latencias más largas que  $tD$  no eran seguidas de refor-



zamiento, incrementándose de esta manera el número de reforzadores "perdidos" y decayendo la ejecución.

4) La ausencia de efectos significativos de la secuenciación de las condiciones de reforzamiento contingente y no contingente en el presente estudio, sugiere la necesidad de ampliar su investigación sistemática, pues probablemente dichos efectos están regulados por las propiedades de la señal en tD.

5) Un aspecto importante que debe ser destacado es que a pesar de las tasas bajas de respuesta observadas en todos los sujetos, el porcentaje de reforzadores obtenidos fue muy alto, con escasa "perdida" de éstos. Lo anterior indica que la señal en tD desarrolló un gran control en cuanto a la precisión del responder al interior del ciclo. Ello sugiere que la eficacia definida por la obtención de reforzadores probables puede constituirse en un índice de control de estímulos alternativo a la tasa de respuesta como única medida.

6) Los efectos de la reducción de  $\bar{T}$  en el presente estudio muestran que no existe simetría con los efectos observados al reducirse la probabilidad de reforzamiento, pues mientras que en los estudios en los que se manipula este último parámetro (Polanco, López y Ribes, 1979; Hickman, 1984; Robles, 1984) se observa un decremento sistemático de la tasa de respuesta conforme se reduce la probabilidad de reforzamiento, en el presente estudio no se observa un efecto comparable al reducir  $\bar{T}$ . Así, aunque se ha sugerido (Schoenfeld y Cole, 1972) que tanto el parámetro P como  $\bar{T}$  son en cierta medida equivalentes, nuestros datos muestran que es necesario explorar más sistemáticamente estos parámetros, particularmente en relación al valor absoluto del ciclo T, antes de poder concluir al respecto.

7) Por último, los patrones registrados en dos de los sujetos, semejantes a los obtenidos en programas de reforzamiento diferencial de tasas bajas, demuestran que no es necesario imponer restricciones diferenciales en la administración del reforzador para producir dicho efecto. Ello cuestiona el fundamento para atribuir propiedades diferenciadoras al reforzador, y señala una vez más el valor generativo y heurístico de los sistemas T en la sistematización paramétrica de efectos conductuales aparentemente independientes.

## REFERENCIAS

- Ferster, C.B. & Skinner, B.F. (1957). *Schedules of Reinforcement*. New York: Appleton-Century-Crofts.
- Gibbon, J., Baldock, M.D., Locurte, C.M., Gold, L. & Terrace, H.S. (1977). Trial and intertrial duration in autoshaping. *Journal of Experimental Psychology: Animal Behavior Processes*, 3, 264-284.
- Hickman, R.H. (1984). Efectos de la manipulación paramétrica de un estímulo reforzante y un estímulo neutro en sistemas T. Tesis de licenciatura. U.N.A.M. Iztacala.
- Polanco, R., López, F. & Ribes, E. (1979). Efectos de la probabilidad de alimento contingente y no contingente en un programa temporal señalado. *Revista Mexicana de Análisis de la Conducta*, 5, 171-184.
- Ribes, E., Daza, B.C., López, F. & Ramírez, F. (1978). Efectos del reforzamiento no contingente y demorado en dos respuestas concurrentes. *Revista Mexicana de Análisis de la Conducta*, 4, 141-154.

- Ribes, E. & López, F. (1979 a). La adquisición de operantes concurrentes bajo un programa señalado de reforzamiento definido temporalmente. *Revista Mexicana de Análisis de la Conducta*, 5, 41-55.
- Ribes, E. & López, F. (1979 b). Efectos de un estímulo delta en la adquisición de respuestas concurrentes bajo un programa definido temporalmente. *Revista Mexicana de Análisis de la Conducta*, 5, 27-39.
- Robles, M.S. (1984). Intromisión de un estímulo y probabilidad de reforzamiento: un análisis paramétrico. Reporte de investigación. U.N.A.M. Iztacala.
- Schoenfeld, W.N. & Cole, B.K. (1972). *Stimulus Schedules: the t-T systems*. New York: Harper and Row.
- Schoenfeld, W.N., Cumming, W.S. & Hearst, E. (1956). On the classification of reinforcement schedules. *Proceeding of the National Academy of Sciences*, 42, 563-570.
- Skinner, B.F. (1938). *The behavior of organisms*. New York: Appleton Century-Crofts.
- Terrace, H.S., Gibbon, J., Farrel, L. & Baldock, M.D. (1975). Temporal factors influencing the acquisition and maintenance of an autoshaped keypeck. *Animal Learning and Behavior*, 3, 53-62.
- Weissman, A. (1958). Behavior under some discriminative paradigms within a temporally defined framework of reinforcement schedules. Tesis de doctorado. Columbia University. Ann Arbor, Mich.: University microfilms.
- Weissman, A. (1961). Impairment of performance when a discriminative stimulus is correlated with a reinforcement contingency. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 4, 365-369.
- Weissman, 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.