

VARIACIONES EN LA UBICACIÓN TEMPORAL DE UNA SEÑAL DENTRO DE UN CICLO DE REFORZAMIENTO INDEPENDIENTE DE LA RESPUESTA SOBRE LA ACTIVIDAD DE LAS RATAS¹

*VARYING THE TEMPORAL PLACEMENT OF A SIGNAL
WITHIN A CONSTANT RESPONSE-INDEPENDENT FOOD
CYCLE ON THE ACTIVITY OF RATS*

CARLOS A. BRUNER, LUIS M. GALLARDO Y RAÚL AVILA²
UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

RESUMEN

Se examinó la distribución temporal de la actividad de ratas en un establimetro durante un ciclo constante de comida independiente de la respuesta de 128 s. Cuatro ratas participaron en dos diferentes fases del experimento. En la primera fase o línea base, simplemente se registró la actividad en ocho subintervalos de 16 s del ciclo de comida. Después de la línea base, se inició la segunda fase que consistió en introducir un sonido en una ubicación fija dentro del ciclo de comida. En condiciones sucesivas, el sonido de 16 s coincidió con un subintervalo determinado. En la primera condición se introdujo en el último subintervalo, en contigüidad con la comida subsecuente. En la segunda condición, el sonido se introdujo en el penúltimo subintervalo antes de la comida. En la tercera condición de la segunda fase, el sonido se introdujo en el antepenúltimo subintervalo antes de la comida y así sucesivamente hasta que el sonido

1. Artículo recibido el 18 de marzo de 2002 y aceptado el 20 de mayo de 2002.
2. Este trabajo se realizó con el apoyo del subsidio número 35011-H otorgado por CONACYT al primer autor y que sirvió como tesis de licenciatura para el segundo autor. Los autores agradecen a Rogelio Escobar por su ayuda en la elaboración de las figuras. Dirigir correspondencia a: Carlos A. Bruner, Laboratorio de Condicionamiento Operante, Facultad de Psicología, UNAM. Av. Universidad 3004. Cd. Universitaria, México, D.F. 04510. México. Email: bruner@servidor.unam.mx

Key words: stabilimeter-activity, response-independent food schedules, time patterns, intruded stimuli, rats.

Históricamente, la actividad general de los organismos se trató como la manifestación de una pulsión hacia la actividad (Keller & Schoenfeld, 1950). Las observaciones iniciales sobre la actividad "espontánea" de las ratas, por Richter (1922; en las que se reportó por primera vez el estabilímetro), sugerían que como cualquier otra conducta motivada, la actividad mostraba cambios cíclicos consistentes en alrededor de 10 periodos de activación diarios. Tales periodos de activación variaban con la edad de las ratas, con la iluminación del laboratorio, con la temperatura del ambiente y con el horario de comida. En ratas alimentadas a una misma hora de cada día, el patrón temporal de la actividad aumentaba aproximadamente 12 hrs después de la última comida y volvía a aumentar conforme se acercaba el momento de la siguiente comida. En el contexto motivacional, estos datos se interpretaron como evidencia de que la actividad era sensible a otras pulsiones (como el hambre) no directamente relacionadas con la pulsión de actividad (e.g., restringir la movilidad del sujeto).

Para el análisis de la conducta, es importante distinguir entre una pulsión de actividad y la actividad general de los organismos. Mientras que la primera es una causa hipotética de la segunda y de poca utilidad para la investigación, la actividad general es una medida conductual intrigante. Es intrigante porque representa la suma de diferentes respuestas específicas (como correr, explorar, manipular objetos, rascarse, etc.), que aunque no se registran por separado, cambian de una manera ordenada. Es importante notar que muchas de las acciones del sujeto son mutuamente excluyentes y por lo tanto podrían neutralizarse entre sí para producir cambios erráticos en el índice de actividad. Sin embargo, a través de diferentes investigaciones y condiciones experimentales la actividad general se ha comportado de una manera notablemente consistente. Por ejemplo, una de las variables que afectan a la actividad son los programas de reforzamiento. En programas periódicos la actividad aumenta rápidamente después del reforzador precedente y luego disminuye gradualmente hasta el reforzador subsecuente. Killeen (1975) mostró la generalidad de la función bitónica de la actividad general en palomas con programas de tiempo fijo desde 8 hasta 400 s.

Otro aspecto intrigante de la actividad general es su propensión a ser controlada por estímulos arbitrarios. Buzzard y Hake (1984) examinaron el control de estímulos sobre la actividad controlada por programas de reforzamiento en palomas. Usaron programas múltiples en los que alter-

naban dos componentes, uno de reforzamiento y otro de extinción. A diferencia del experimento de Killeen en el cual se midió la actividad con un estabilímetro, Buzzard y Hake midieron la actividad mediante una barra de metal cimentada al cráneo de las palomas. En diferentes experimentos encontraron que la actividad era más alta en el componente de reforzamiento que en el de extinción y que durante el componente de extinción el curso temporal de la actividad seguía una función de U, disminuyendo inmediatamente después del componente de reforzamiento precedente y volviendo a aumentar al acercarse el componente de reforzamiento subsecuente.

A pesar de que el experimento de Buzzard y Hake se añade a otros anteriores (e.g., Sheffield & Campbell, 1954, Amsel & Work, 1961) en los que se mostró que la actividad general es susceptible de control por estímulos arbitrarios, no se han conducido investigaciones paramétricas sobre este fenómeno. Una variable poderosa en el control que un estímulo neutral puede adquirir sobre la corriente conductual es su ubicación temporal entre reforzadores sucesivos. Tanto Dews (1966) como Farmer y Schoenfeld (1966) utilizaron la táctica de introducir estímulos arbitrarios en el patrón de conducta controlado por un programa de intervalo fijo para explorar las diversas funciones que puede adquirir tal estímulo. El objetivo de este estudio fue replicar este procedimiento usando a la actividad general como variable dependiente. Cualquier semejanza con los resultados de experimentos anteriores sugeriría la posibilidad de reducir a la actividad general dentro de alguna categoría conductual conocida.

MÉTODO

Sujetos

Se emplearon cuatro ratas hembras Wistar, de tres meses de edad y experimentalmente ingenuas. Se les mantuvo en jaulas habitación individuales, con libre acceso al agua pero con comida restringida para mantenerlas al 80% de su peso ad libitum.

Aparatos

Se construyó un estabilímetro con una cubeta de plástico de 25.5 cm de diámetro y 28 cm de altura, con una tapa de malla de alambre. La base de la cubeta encajaba sobre una plataforma circular de madera que podía balancearse en cualquier dirección sobre un pivote metálico en el centro. Se colocaron cuatro interruptores en los extremos de un cuadrante debajo

de la base de madera, de tal forma que la inclinación de la cubeta cerraba alguno de los cuatro contactos. La Figura 1 muestra el aparato usado en este estudio. El conjunto de la cubeta y su base se introdujo en una cámara sonoamortiguada de madera de 45 cm de alto, 57 cm de largo y 36 cm de fondo, equipada con un foco de 28 v para iluminación general, un ventilador y un sonalert. En la parte exterior del techo de la cámara sonoamortiguada se colocó un dispensador de bolitas de comida (BRS/LVE, mod. PIP 10). Este dispensador entregaba bolitas de 25 mg, remoldeadas de polvo de Nutricubos de Purina, a través de la pared de madera de la cámara mediante un tubo de cobre que pendía a 3 cm sobre el centro de un recipiente circular de metal, de 5.2 cm de diámetro y 2.5 cm de altura, colocado en el centro de la cubeta.

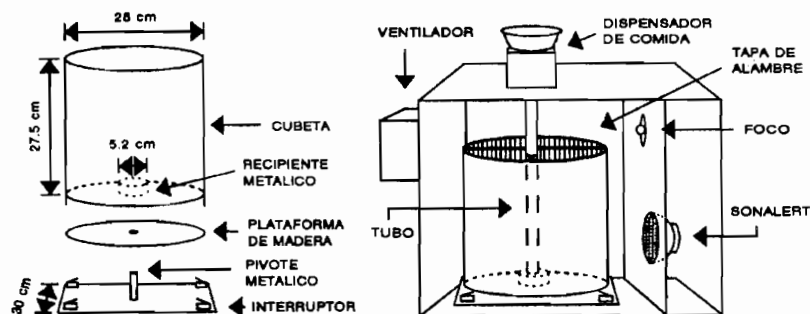


Figura 1. Esquema del estabilímetro construido para el presente estudio.

Procedimiento

Las sesiones experimentales ocurrieron siete días a la semana, colocando a cada rata en la cubeta siempre en el mismo orden. Las sesiones comenzaron con el encendido de la iluminación general de la cámara y la entrega una bolita de comida y terminaron después de entregar 25 bolitas, una cada 128 s, al apagarse la luz de la cámara. La actividad de la rata durante el intervalo entre comidas se registró en ocho subintervalos de 16 s. El experimento consistió en dos fases. La primera fase o línea base consistió en 20 sesiones en las que solamente se presentó la comida cada 128 s. Se escogió este valor como intervalo entre comidas porque en investigaciones anteriores ha controlado patrones claros de actividad (cf., Killeen, 1975). En la segunda fase del estudio, manteniendo constante el

intervalo entre comidas en 128 s, se introdujo el sonido de un sonalert durante alguno de los ocho subintervalos de 16 s. En condiciones sucesivas, de 20 sesiones cada una, el sonido se presentó en una ubicación fija en cada intervalo entre comidas de 128 s. En la primera condición de la segunda fase, se introdujo el sonido en el último subintervalo, durante los 16 s antes de la comida subsecuente. En la segunda condición, el sonido apareció en el penúltimo subintervalo antes de la bolita subsecuente. En la tercera condición de la segunda fase el sonido se presentó durante el antepenúltimo intervalo antes de la comida siguiente y así sucesivamente hasta que el sonido se ubicó en los 16 s siguientes a la entrega de la bolita precedente. Después de introducir el sonido en las ocho ubicaciones del intervalo entre comidas, el sonido se volvió a colocar en el penúltimo y el último subintervalo, en ese orden. En la última condición del experimento se restableció la primera fase, presentando únicamente la comida cada 128 s.

RESULTADOS

Dado que el dato de mayor interés en el estudio fue la distribución temporal de la actividad de cada rata durante el intervalo entre comidas, la Figura 2 muestra este dato en ocho subintervalos de 16 s. La actividad en cada subintervalo es la media en el mismo segmento a través de las últimas cinco sesiones de cada condición. En la primera fase del experimento, en la que solamente se presentó la comida una vez cada 128 s, la comida precedente controló un aumento en la actividad durante el primer subintervalo, que disminuyó lentamente en los siete subintervalos siguientes, hasta la entrega de la comida subsecuente.

Durante la segunda fase del estudio, colocar el sonido en alguno de los subintervalos resultó en patrones de actividad claramente diferentes de los de la línea base. Con el propósito de facilitar la comparación con la línea base, a partir de la primera intrusión del estímulo en adelante este patrón se reproduce como una línea en todos los paneles. Aunque los efectos de introducir el sonido variaron dependiendo de su ubicación en el intervalo entre comidas y además variaron un poco de sujeto en sujeto, hubo algunos efectos consistentes. Para simplificar la descripción de tales efectos es conveniente describir por separado los cambios relativos a la línea base durante tres intervalos diferentes del intervalo entre comidas. El primer intervalo abarca el patrón de actividad desde la comida precedente hasta el inicio del estímulo. En casi todas las ubicaciones del estímulo, la comida precedente continuó controlando una actividad alta en el subintervalo 1, seguida por una menor actividad en el subintervalo 2,

como se observó en el patrón de la línea base. Cuando el estímulo se presentó en contigüidad con la comida subsecuente, la actividad en los subintervalos 3-7 permaneció más o menos constante hasta el inicio del estímulo. En cambio, cuando el estímulo se presentó en el penúltimo subintervalo, la actividad en los subintervalos 3-6 aumentó gradualmente hasta el inicio del sonido. En las ubicaciones restantes, el sonido no controló un patrón sistemático a partir del subintervalo 3. En las Ratas 2, 3 y 4 los patrones post comida fueron similares a los de la línea base. Sin embargo, la Rata 1 persistió en su tendencia a aumentar gradualmente su actividad pre estímulo. Aparte del intervalo entre la comida precedente y el inicio del estímulo, es posible analizar los cambios en la actividad durante el sonido de 16 s. Cuando el estímulo se presentó justo antes de la comida subsecuente, la actividad durante el estímulo aumentó abruptamente, a los niveles más altos observados en el experimento. Alejar el estímulo de la comida subsecuente hasta el subintervalo 3 o 4 controló disminuciones progresivas en la actividad durante el estímulo, a la manera de un gradiente. Colocar el estímulo en los subintervalos 1 y 2 no alteró el patrón de línea base. El tercer intervalo que puede analizarse es el comprendido entre el final del estímulo y la ocurrencia de la comida subsecuente. Cuando se presentó el estímulo en el penúltimo subintervalo, la actividad aumentó notablemente durante el subintervalo 8, a la manera de un "periodo de huella". Conforme se alargó el intervalo entre el final del estímulo y la comida siguiente, el patrón de actividad más común durante este periodo fue uno de aceleración gradual de la actividad, a la manera de un festón. Sin embargo, en las ubicaciones del estímulo en los subintervalos 1 y 2 persistió el patrón post comida de la línea base.

En las redeterminaciones, colocar nuevamente el estímulo en el penúltimo y en el último subintervalo replicó los mismos efectos observados con anterioridad. En la condición final del estudio se retiró el estímulo, dejando solamente las presentaciones de comida cada 128 s. A excepción de la Rata 4, se replicaron los patrones de actividad originalmente observados durante la línea base. Para la Rata 4, diferente del patrón decreciente original durante la primera línea base, cuando se retiró el estímulo persistió el patrón tipo festón de la condición inmediata anterior.

DISCUSIÓN

En la primera fase del estudio, en la que se observó la actividad de las ratas durante el intervalo entre reforzadores, los datos replicaron los reportados por Killeen (1975) en palomas. En ambas especies, la activi-

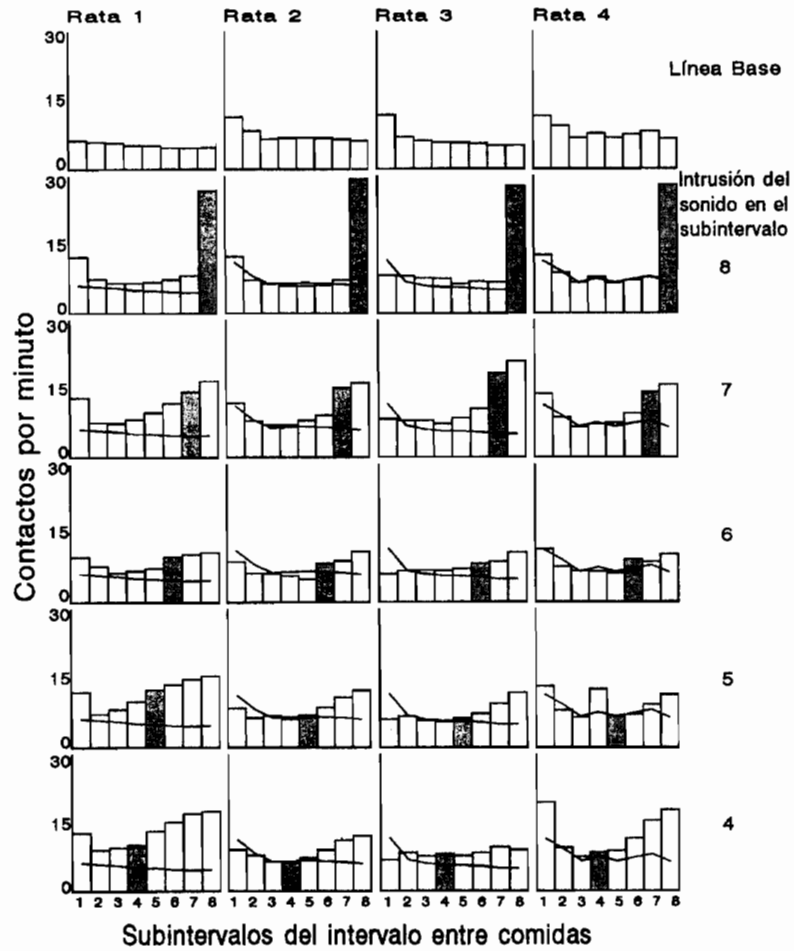


Figura 2. Contactos por minuto en 8 subintervalos de 16 s del intervalo entre comidas para cada una de las ratas (columnas) y condiciones del estudio (hileras). Estos datos están basados en la media de las últimas cinco sesiones de exposición a cada condición. Las barras oscuras muestran el subintervalo en el que se presentó el sonido. La línea añadida a los paneles a partir de la segunda hilera muestra la ejecución de la línea base.

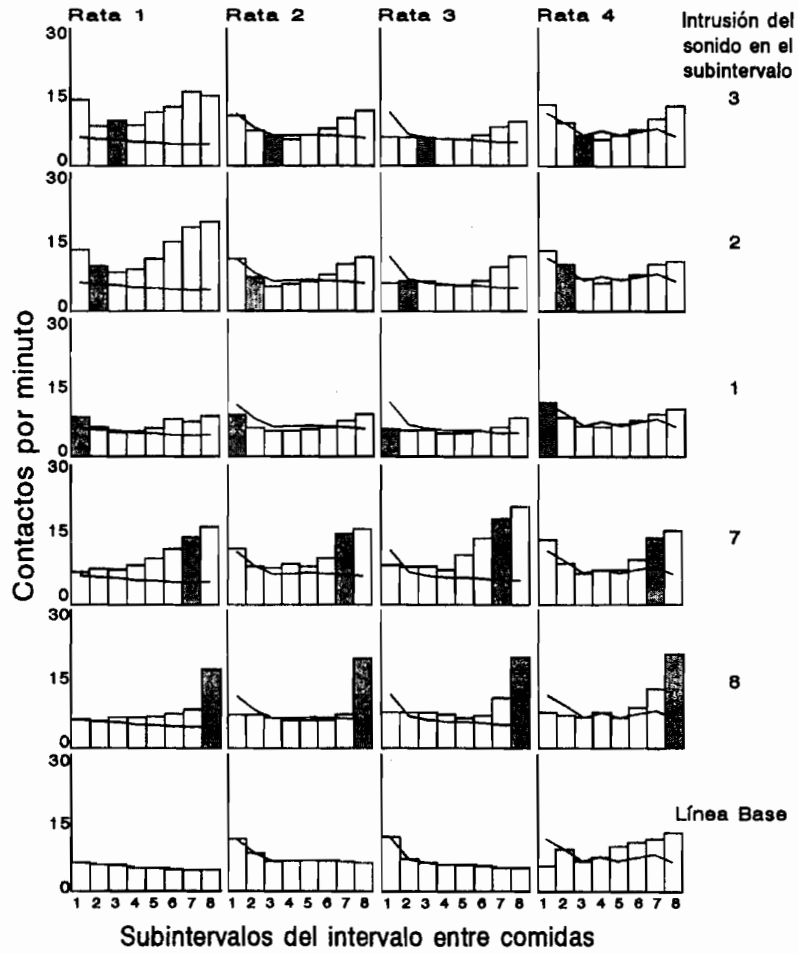


Figura 3. Contactos por minuto en 8 subintervalos de 16 s del intervalo entre comidas, para cada una de las ratas (columnas) y condiciones del estudio (hileras). Otros detalles como en la Figura 2.

dad aumenta rápidamente después de la comida precedente y posteriormente disminuye de una forma gradual hasta la entrega del reforzador subsecuente. En el reporte de Killeen, el haber empleado subintervalos pequeños le permitió especificar que el máximo aumento en la actividad de las palomas ocurrió entre el primero y segundo décimos del intervalo entre comidas. Dado el menor grado de resolución temporal que se usó en el presente estudio, la distribución temporal de la actividad entre comidas pareció más una función monotónicamente decreciente del tiempo en el intervalo, pero queda poca duda de que si el tamaño de los subintervalos hubiera sido más pequeño se habrían observado las mismas funciones bitónicas obtenidas con palomas. El estudio de Killeen puede categorizarse como el primer intento paramétrico por determinar el curso temporal de la actividad durante intervalos cortos entre comidas, entre 8 y 400 s. Comparando los resultados de Killeen con los de Richter (1922), quien alimentó a las ratas cada 24 hrs, es notable que a pesar de las diferencias en el tamaño del intervalo entre comidas, ambos investigadores hayan reportado que la actividad en palomas y en ratas respectivamente tiende a aumentar "espontáneamente" entre reforzadores sucesivos.

Es evidente que la regularidad con la que se alternan los periodos de activación y de quietud en las ratas, en sincronía con diferentes eventos medioambientales (e.g., el ciclo día/noche o el horario de alimentación), sentó la base para especular que a la actividad general le subyace una pulsión que escala desde el último evento (e.g., Richter, 1922). Killeen (1975) se refirió a la regularidad en el curso temporal de la actividad con el término de "control temporal", el cual no parece añadir información sobre la misma regularidad que observaron originalmente los teóricos de la motivación. En la misma vena, la relativamente reciente integración de la actividad general a la categoría de "conductas inducidas por el programa de reforzamiento" (e.g., Staddon y Ayres, 1975), tampoco parece contribuir a la comprensión del fenómeno dado que casi todos los eventos que controlan a la actividad (o a cualquier otra conducta inducida) se pueden describir como ordenados temporalmente en términos de algún programa. Es claro que el estudio de la actividad general, así como el estudio de cualquier otra "conducta inducida", se beneficiaría más de un intento por reducir dichas conductas al conocimiento analítico conductual establecido que a recapitular descripciones conocidas con nuevos nombres o simplemente conceder que pertenecen a una "tercera clase de conducta" (Falk, 1972).

En la segunda fase del presente estudio, introducir un estímulo previamente neutral en alguna porción del intervalo entre reforzadores, alteró consistentemente el patrón temporal de la actividad. Por conveniencia, estos resultados se discutirán en términos de los tres intervalos, entre la

comida precedente y el inicio del estímulo, del inicio al fin del estímulo y entre el estímulo y el reforzador subsecuente, descritos en la sección anterior.

En el intervalo entre la comida precedente y el principio del estímulo, la actividad inmediatamente después de la comida fue alta y disminuyó rápidamente para luego seguir uno de dos cursos, dependiendo de la ubicación del estímulo: un curso constante, similar al patrón de la línea base o un aumento pre estímulo. El aumento pre estímulo ocurrió más frecuentemente cuando el estímulo se colocó en la cercanía del reforzador subsecuente, aunque no confiablemente en la condición de estricta contigüidad. En la literatura sobre actividad, el periodo pre estímulo ha sido comúnmente considerado como un periodo de baja actividad y por esta razón ha sido utilizado como un punto de comparación para juzgar los aumentos en la actividad controlados por el estímulo (e.g., Sheffield & Campbell, 1954). Por esta razón, el patrón de actividad en esta porción del intervalo entre comidas no se ha analizado sistemáticamente. El único estudio en el que se ha detectado un aumento confiable en la actividad antes de la presentación de un estímulo que acompaña a la comida, es el de Buzzard y Hake (1984). Estos autores reportaron que durante los componentes de extinción que alternaban entre componentes de reforzamiento en un programa múltiple, el patrón de actividad seguía la forma de una U; esto es, disminuía después del componente de reforzamiento anterior, permanecía en un nivel bajo durante la mayor parte del componente de extinción y luego volvía a aumentar *antes* de la presentación del estímulo que señalaba el componente de reforzamiento. El hallazgo en el presente estudio de una aceleración confiable en la actividad cuando el estímulo se presentó en la vecindad de la comida es consistente con la aceleración pre estímulo reportada por Buzzard y Hake. Este patrón de respuesta es similar al obtenido bajo el paradigma Pavloviano de condicionamiento temporal. Sin embargo, también es similar al reportado por Farmer y Schoenfeld (1966) en su análisis del patrón de la operante en programas de intervalo fijo. En este último caso, la aceleración de la respuesta pre estímulo se interpretó como evidencia de que el estímulo relativamente cercano al reforzador había adquirido la función de un reforzador condicionado para el responder precedente. Al replicar este fenómeno en el presente estudio, usando la actividad general como variable dependiente, se puede sugerir que la inminencia del estímulo cercano a la comida controló un aumento en la actividad precedente, independientemente del proceso Pavloviano u operante involucrado.

En relación al intervalo comprendido entre el inicio y la terminación del estímulo, los datos mostraron que el grado de activación durante el estímulo fue una función decreciente de alejar al estímulo del reforzador

subsecuente. Este dato es claramente similar a un gradiente de demora de reforzamiento. El hallazgo es particularmente importante porque permite relacionar algunos datos de estudios anteriores sobre actividad que no se habían visto como parte de un mismo continuo de operaciones experimentales. Específicamente, en los estudios de Sheffield y Campbell (1954), de Amsel y Work (1961) y de Zamble (1967), todos con ratas e interesados en la activación durante un estímulo contiguo a la comida subsecuente, se usó como punto de referencia el nivel de actividad durante estímulos ubicados en locaciones distantes de la comida subsecuente. En estos estudios se reportó que el estímulo contiguo controlaba una mayor activación que los estímulos no apareados con la comida. Sin embargo, en ningún caso se notó la magnitud de la diferencia entre los niveles de activación controlados por la ubicación temporal del estímulo no apareado, resultando en afirmaciones del tipo "todo o nada". Es claro que los gradientes de demora de reforzamiento son comunes al condicionamiento Pavloviano y al operante aunque presumiblemente se deben a diferentes procesos; esto es, al reforzamiento demorado del estímulo o de la respuesta, respectivamente. Es intrigante, sin embargo, que el gradiente obtenido en el presente estudio sea formalmente similar a los gradientes obtenidos en los estudios de Farmer y Schoenfeld (1966) y de Dews (1966), ambos con palomas e involucrando intrusiones de uno o varios estímulos en un intervalo fijo. En esos últimos estudios el responder operante durante los estímulos fue una función decreciente de separar el estímulo del reforzador subsecuente. Es claro que en el presente estudio se replicó la misma función usando a la actividad general como la variable dependiente. Desde luego, la inferencia inmediata es que la separación temporal entre el estímulo y el reforzador es una variable poderosa para dotar a un estímulo de control conductual, sin importar si es una respuesta simple o un grupo de conductas inespecíficas, como la actividad general.

Concerniente al intervalo entre la terminación del estímulo y la comida subsecuente, a excepción de la condición de contigüidad, todas las ubicaciones del estímulo, en las cuatro ratas, controlaron un patrón incremental en el mismo intervalo. Este hallazgo carece de precedentes en la literatura sobre actividad. Sin embargo, es un resultado común en ambos paradigmas de aprendizaje, el condicionamiento temporal Pavloviano y el festoneo operante entre intervalos fijos. No obstante, dadas las semejanzas formales con los experimentos de estímulo intrusivo de Farmer y Schoenfeld (1966) y de Dews (1966), es notable la aceleración post estímulo en los tres estudios. La inferencia inmediata es que sin importar el tamaño de la unidad de respuesta (picoteo en palomas o actividad general en ratas), un estímulo interpolado entre comidas sucesivas ad-

quiere control discriminativo (ya sea Pavloviano u operante) sobre la conducta que le sigue.

Los resultados del presente estudio replicaron varios fenómenos de control de estímulos comunes al condicionamiento Pavloviano y al condicionamiento operante. Dado que el formato de presentación de estos resultados fue similar al formato empleado en los experimentos de Farmer y Schoenfeld (1966) y de Dews (1966) es difícil evitar reconocer algunas semejanzas en los datos. Tal similitud es contra intuitiva dadas las diferencias ostensibles en el procedimiento empleado en este estudio y en la definición de la variable dependiente. Tales diferencias son a su vez, motivo de reflexión.

En relación a las diferencias de procedimiento entre este estudio y los de Farmer y Schoenfeld (1966) y de Dews (1966), mientras que en el presente trabajo se entregó reforzamiento independiente de la conducta de los sujetos, en los anteriores la ocurrencia del reforzamiento dependió de la emisión previa de una respuesta. El que los fenómenos de control del estímulo observados en el presente estudio se hayan obtenido en una situación Pavloviana (i.e., mediante reforzamiento independiente de la respuesta), pueden cuestionar la distinción tradicional entre condicionamiento respondiente y operante. Si bien la definición operacional entre estos tipos de condicionamiento es clara (i.e., se toma o no en consideración la conducta del sujeto para entregar el reforzador), la observación de la conducta de las ratas en este experimento sugirió que a pesar de la intención de entregar comida independientemente de la conducta de los sujetos, el que las ratas hicieran o no contacto con la comida fue de naturaleza operante. Por ejemplo, la regla para entregar la comida fue independiente de la actividad del sujeto. Sin embargo, el acercarse a la charola de comida al sonar el dispensador, el recoger la bolita de comida, el llevársela a boca, el masticarla, etcétera, fueron conductas operantes, emitidas por el sujeto. Con base en estas observaciones conductuales es posible sugerir que por lo menos cuando se emplean bolitas de comida, la única diferencia entre una situación operante y una Pavloviana o "supersticiosa", es incorporar la manipulación de un dispositivo de respuesta (la operante) a la cadena conductual (también operante) involucrada en consumir el reforzador. Si este razonamiento es correcto, entonces el presente experimento no se diferenció de los de Farmer y Schoenfeld y de Dews en cuanto a emplear reforzamiento independiente de la conducta. En cambio, sugirió que algunas conductas inespecíficas (o colaterales a la reforzada) que preceden a la secuencia terminal, consistente en hacer contacto con la comida, varían con la contingencia de reforzamiento y se incluyen en la categoría de actividad general.

Por lo que concierne a la definición de la variable dependiente, el picoteo a la tecla por palomas y la actividad general de las ratas, a pesar de ser evidentemente diferentes en cuanto a su topografía pueden conceptualizarse como diferentes puntos en un continuo definido por el grado de restricción de la respuesta. Tal continuo estaría limitado, en un extremo por la restricción casi absoluta de la respuesta, lo cual la haría irreplicable. En el otro extremo del continuo se encontraría la suma total de la corriente de la conducta, lo cual haría que esta medida fuera trivial. Dados los extremos de este continuo de restricción, la operante de picoteo representa un nivel de restricción que aunque estricto aún permite la replicación (cf. Skinner, 1935). En contraste, la actividad general es una medida gruesa que incluye una diversidad de conductas más simples pero no es trivial porque excluye a otros muchos componentes de la corriente conductual. Dada esta formulación es posible preguntar si las relaciones ordenadas que se obtienen en algún punto del continuo de restricción de la respuesta siguen obteniéndose en otros puntos del continuo. Un ejemplo cotidiano de esta pregunta puede ser si el principio del reforzamiento aplica por igual a la conducta de un obrero colocando bloques y a la conducta de construir paredes completas. Los datos de este estudio sugieren que por los menos en el caso de ampliar la definición de la respuesta de una operante simple (el picoteo a la tecla) hasta el punto de la actividad general, algunos efectos atribuibles al control del estímulo, son semejantes. Es interesante notar que en una investigación reciente (Stein, Xue, & Belluzzi, 1994) se encontró que aumentar el grado de restricción de la respuesta hasta el nivel de una neurona aislada aún permite demostrar el principio del reforzamiento (véase Miller, 1969, para otras demostraciones de control conductual sobre unidades de respuesta muy restringidas).

Finalmente, es conveniente examinar los resultados obtenidos en términos del propósito inicial del experimento. Como se mencionó en la sección de introducción, el propósito principal fue examinar los efectos de introducir un estímulo neutral sobre una línea base de actividad en busca de efectos similares a los de experimentos anteriores. Específicamente, los experimentos de referencia fueron los de Farmer y Schoenfeld (1966) y de Dews (1966), en los que el estímulo neutral se introdujo sobre un patrón de intervalo fijo, usando el picoteo de palomas como variable dependiente. Aunque los efectos del estímulo fueron menos pronunciados en el presente estudio que en los estudios de referencia, es posible reconocer algunos efectos similares sobre los patrones de conducta antes, durante y después de las intrusiones del estímulo. Dado que estos efectos son comunes a ambos, el condicionamiento Pavloviano y el operante, es imposible afirmar inequívocamente que dichos efectos sobre

la actividad general de las ratas se deben a un proceso de condicionamiento operante. Sin embargo, los resultados paralelos sugieren esta posibilidad. Queda claro, sin embargo, que los resultados de esta investigación son familiares en condicionamiento (Pavloviano u operante) y que en ningún sentido apoyan la membresía de la actividad a una "tercera clase" de conducta.

REFERENCIAS

- Amsel, A., & Work, M. S. (1961). The role of learned factors in "spontaneous" activity. *Journal of Comparative and Physiological Psychology*, *54*, 527-532.
- Buzzard, J. H., & Hake, D. F. (1984). Stimulus control of schedule-induced activity in pigeons during multiple schedules. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, *42*, 191-209.
- Dews, P. B. (1966). The effect of multiple S delta periods on responding on a fixed-interval schedule: IV. Effect of continuous S delta with only short S^D probes. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, *9*, 147-151.
- Falk, J. L. (1972). The nature and determinants of adjunctive behaviour. In R. M. Gilbert & J. D. Keehn (Eds.), *Schedule effects: Drugs, drinking and aggression* (pp. 148-173). Toronto: University of Toronto Press. (Reprinted from *Physiology and Behavior*, *6*, 577-588).
- Farmer, J., & Schoenfeld, W. N. (1966). Varying temporal placement of an added stimulus in a fixed-interval schedule. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, *9*, 369-375.
- Keller, F. S., & Schoenfeld, W. N. (1950). *Principles of psychology*. New York: Appleton-Century-Crofts.
- Killeen, P. (1975). On the temporal control of behavior. *Psychological Review*, *82*, 89-115.
- Miller, N. E. (1969). Learning of visceral and glandular responses. *Science*, *163*, 434-445.
- Richter, C. P. (1922). A behavioristic study of the activity of the rat. *Comparative Psychological Monographs*, *1*, 279-280.
- Sheffield, F. D., & Campbell, B. A. (1954). The role of experience in the "spontaneous" activity of hungry rats. *Journal of Comparative and Physiological Psychology*, *47*, 97-100.
- Skinner, B. F. (1935). The generic nature of the concepts of stimulus and response. *Journal of General Psychology*, *12*, 40-65.
- Staddon, J. E. R., & Ayres, S. L. (1975). Sequential and temporal properties of behavior induced by a schedule of periodic food delivery. *Behaviour*, *54*, 26-49.
- Stein, L., Xue, B. G., & Belluzzi, J. D. (1994). In vitro reinforcement of hippocampal bursting: A search for Skinner's atoms of behavior. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, *61*, 155-168.

Zamble, E. (1967). Classical conditioning of excitement anticipatory to food reward. *Journal of Comparative and Physiological Psychology*, 63, 526-529.
