



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

96  
2 es.

FACULTAD DE PSICOLOGIA  
DIVISION DE ESTUDIOS PROFESIONALES

EFFECTOS DE AÑADIR Y VARIAR LA UBICACION TEMPORAL DE UN ESTIMULO NEUTRAL SOBRE LA ACTIVIDAD GENERAL DE RATAS EN UN PROGRAMA DE TIEMPO FIJO

T E S I S

QUE PARA OPTAR POR EL GRADO DE:

LICENCIADO EN PSICOLOGIA

P R E S E N T A :

LUIS MARIANO GALLARDO RAMIREZ

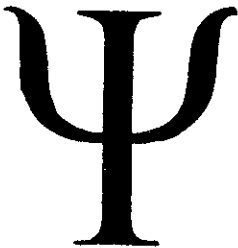
DIRECTOR DE TESIS: DR. CARLOS A. BRUNER

SINODALES: DR. FLORENTE LOPEZ RODRIGUEZ

DR. DAVID N. VELAZQUEZ MARTINEZ

MTRO. GUSTAVO BACHA MENDEZ

MTRO. RAUL AVILA SANTIBANEZ



MEXICO, D. F.

JUNIO 1998.

TESIS CON FALLA DE ORIGEN

2.63690



Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

A

LEONARDA LOZADA HERRERA, MI ABUELA

Y

PRAXEDIS RAMIREZ LOZADA, MI MADRE.

A VICENTE TAPIA REYES, MI PADRE

## AGRADECIMIENTOS

Agradezco al Dr. Carlos A. Bruner por su valioso apoyo a la realización de este trabajo y por todas sus enseñanzas a lo largo de mi estancia en el laboratorio. También agradezco a mis sinodales Dr. Florente López, Dr. David Velázquez, Mtro. Gustavo Bachá Méndez, Mtro. Raúl Avila Santibáñez, por sus valiosos comentarios al trabajo.

También agradezco

A Raúl Avila, Por su amistad e interés en mi formación académica. Mil Gracias.

A mis compañeros del Laboratorio; Laura Acuña, Rogelio Escobar, Nairan Ramírez y Eduardo Victor.

A Monica Gallardo, Angélica D., Claudia Rigalt y Matias, Adela Mendoza, Alejandra y Patricia, Por su cariño y apoyo. Mil gracias.

A Esther Gómez, Por los momentos juntos. @>-->--

## TABLA DE CONTENIDO

### PAGINA

RESUMEN	
INTRODUCCION	1
El enfoque motivacional de la actividad general	3
El condicionamiento clásico de la actividad general	8
Conductas inducidas por el programa	11
El paradigma del estímulo intrusivo	18
Propósito del estudio	21
METODO	
Sujetos	23
Aparatos	23
Procedimiento	28
RESULTADOS	29
DISCUSION	43
REFERENCIAS	53

## LISTA DE FIGURAS

### PAGINA

1.- Estabilímetro	26
2.- Distribución temporal de la actividad general	31
3.- Actividad general durante el tono	41

## RESUMEN

El propósito del presente estudio fue aplicar las operaciones del paradigma del estímulo intrusivo al estudio de la actividad general en ratas. Una de las operaciones básicas de este paradigma es añadir y variar sistemáticamente un estímulo neutral dentro de un patrón de conducta, controlado por un programa de reforzamiento dado. Para estudiar los efectos de esta operación en el caso de la actividad general se construyó un estabilímetro para registrar la actividad de seis ratas bajo el siguiente procedimiento. En la condición de línea base se entregó comida a los sujetos conforme a un programa de tiempo fijo 128 s. En la segunda condición se añadió un tono de 16 s justo antes de la entrega del reforzador subsecuente. Manteniendo constante la duración del tono, en condiciones posteriores, el tono se alejó sistemáticamente del reforzador subsecuente, hasta que en ocho posiciones sucesivas el tono recorrió todo el intervalo entre reforzadores. Después de que el tono se presentó justo después del reforzador precedente, se redeterminaron los efectos de presentar el tono 32 y 16 s antes de la entrega de la comida subsecuente. También se redeterminó la condición de línea base, donde sólo se entregó comida cada 128 s. En la línea base se encontró un aumento repentino de la tasa de actividad en los primeros 16 s después de la entrega de la comida precedente, seguido por una por una disminución de la actividad que se estabilizó en el tercer o cuarto subintervalo. El añadir un tono



justo antes de la comida subsecuente resultó en un patrón de actividad similar al de la línea base, desde la entrega de la comida precedente hasta la presentación del tono y en un aumento abrupto de la actividad en presencia del tono. Para la mayoría de los sujetos, el variar la ubicación temporal del tono hacia el reforzador precedente resultó en una tasa de actividad en los primeros 16 s del intervalo entre reforzadores, similar a la observada en la línea base y después una aceleración gradual de la actividad hasta la siguiente comida. La actividad durante el tono disminuyó conforme este se alejó del reforzador subsecuente, hacia la comida precedente. En general, tanto el patrón temporal de la actividad dentro del intervalo entre reforzadores como la tasa de actividad durante el estímulo, fueron consistentes con la literatura clásica sobre actividad general (e.g., teoría de la motivación) y con los hallazgos de una serie de estudios con estímulo intrusivo en el condicionamiento operante y el Pavloviano. Se concluyó que, a diferencia de las teorías clásicas sobre actividad general y sobre conductas inducidas, la actividad general se comporta igual que cualquier otra conducta, operante o respondiente.

Según Munn (1950) el término de actividad general se emplea para hacer referencia a los movimientos de los organismos que carecen de una dirección específica. En los primeros estudios sobre la actividad de los organismos se consideró a la actividad como espontánea, puesto que algunos autores (e.g., Reed, 1947; Shirley, 1929) sugerían que era independiente de la estimulación externa. Sin embargo, diversos estudios mostraron que estímulos tanto internos como externos podían regular la actividad (e.g., Campbell & Sheffield, 1953; Hall, 1956). Por lo tanto, el término de actividad espontánea se sustituyó por el de actividad general, dado que este último término no supone ninguna función de los estímulos sobre la actividad.

Dado que la cantidad de movimientos que un organismo puede emitir es infinita y, por lo tanto, imposible de cuantificar (cf., Skinner, 1938), una solución práctica al problema de encontrar una unidad de medida para la actividad es seleccionar sólo un aspecto susceptible de medida; por ejemplo, distancia recorrida o número de desplazamientos, e ignorar todos los otros movimientos de los sujetos. Los aparatos como la rueda de actividad y la caja tipo estabilímetro cumplen con ambos requisitos porque seleccionan una forma de actividad, como sería correr en línea recta o desplazarse dentro de la caja y eliminan de su registro cualquier otra forma de conducta. Cada forma de actividad se define conforme a la clase de aparato que se utiliza para medirla. Conforme al tipo de aparato que se ha utilizado, dentro de la literatura de actividad general se distinguen tres

tipos de actividad (ver Reed, 1947; Shirley, 1929, para una revisión del área de actividad general).

Actividad inquieta en situaciones relativamente no restringidas. En esta clasificación se incluyen los experimentos que han empleado el podómetro como instrumento de medida que, por lo general, involucran dejar al sujeto en relativa libertad, como podría ser en un campo abierto (Liddell, 1925), o en laberintos y corredores (Dashiell, 1925; Hall, 1936).

Actividad de correr. Se emplea la rueda de actividad que consiste en una jaula circular montada sobre su eje central, de manera que pueda girar. Cada fracción o giro completo de la rueda se registra automáticamente en un contador (Skinner, 1933).

Actividad inquieta. Se emplea la jaula estacionaria o estabilímetro. El estabilímetro (Stewart, 1898) se compone de cualquier jaula ordinaria, montada de tal manera que si el animal se mueve de una posición a otra la jaula se inclina y este movimiento se registra por medio de un kimógrafo (Richter, 1927), microinterruptor (Campbell & Sheffield, 1953) o cualquier otro dispositivo.

Desde luego que las unidades de medida para cada una de las formas de actividad son distintas; por ejemplo, la distancia recorrida para la actividad de correr, número de desplazamientos para la actividad inquieta o velocidad con la que se camina en el caso de emplear el podómetro. Según algunas investigaciones las diferentes medidas de actividad correlacionan poco entre sí; por ejemplo, se reporta una correlación de .18 entre las medidas que

se obtienen en una jaula tipo estabilímetro y en una rueda de actividad (Eayrs, 1954) y una correlación de .20 entre las medidas tomadas en los laberintos tipo Dashiell y las ruedas de actividad (Anderson, 1937). Sin embargo, otros autores (e.g., Keller & Schoenfeld, 1950; Young, 1936) han argumentado que los resultados obtenidos con ruedas de actividad y con el estabilímetro, son muy semejantes. En breve, la investigación sobre la correspondencia entre los diferentes métodos para estudiar actividad, ha obtenido resultados mixtos.

#### *El enfoque motivacional de la actividad general.*

El estudio de la actividad general se inició en el área de la motivación. La pregunta central en los primeros estudios sobre actividad era determinar si existía un impulso, entendido como un estado interno inferido, propio de la actividad general. De existir un impulso de actividad, al privar al sujeto de la oportunidad de moverse, como cuando se le confina, tal impulso debería manifestarse en un aumento de los movimientos del organismo. Por ejemplo, Shirley (1928) colocó a un grupo de ratas en jaulas tan pequeñas que era difícil dar un giro. Después de diferentes períodos de confinamiento se registró la actividad de los sujetos en ruedas giratorias. Los resultados mostraron que períodos cortos de confinamiento, de uno a dos días, resultaron en un aumento de la actividad, pero después de un período largo de confinamiento, tanto como 10 días, la actividad disminuyó. Hill (1958) estudió la actividad de las ratas en la rueda

giratoria tras 36 días de confinamiento. Encontró, igual que Shirley, que la actividad fue notablemente menor que la actividad de las ratas no confinadas. Por el contrario, Thompson y Heron (1954) restringieron la actividad de perros por tres meses y encontraron que su actividad en un cuarto vacío era mayor que la actividad de un grupo control al cual no se le había restringido.

Los estudios arriba mencionados parecían confirmar la existencia de un impulso de actividad. Aparentemente, la actividad general aumenta tras períodos breves de confinamiento y disminuye tras períodos prolongados. Sin embargo para algunos teóricos (e.g., Hall, 1961) resultaba difícil atribuir estos resultados a un impulso de actividad porque consideraban que los cambios observados en la actividad general eran resultado de otros impulsos, diferentes del de actividad, por ejemplo el impulso de hambre y la sed. Estos teóricos también dedujeron que si otros factores, diferentes del confinamiento, como las hormonas, la edad y el sexo de los sujetos influían sobre la actividad general, entonces no debería existir un impulso de actividad independiente. Por ejemplo, en relación a las hormonas, Wang (1923) estudió la actividad de las ratas hembras en la rueda giratoria. Encontró que después de la pubertad las ratas mostraron ciclos de actividad aparentemente relacionados con el estro, puesto que la actividad variaba en períodos de cuatro días. La actividad de las ratas se elevaba a un máximo, que correspondía al período de mayor receptividad sexual, seguido de una disminución en la actividad dentro de la rueda, que

correspondía al período de menor receptividad sexual. En relación a la edad de los sujetos, Richter (1922) utilizó la rueda de actividad para estudiar la actividad general de seis grupos de ratas que diferían en edad. Los resultados mostraron una función de U invertida para la actividad, con un pico a los 100 días de edad. Slonaker (1912), también con la rueda de actividad, encontró que la actividad general en ratas aumentaba durante el primer tercio de la vida del sujeto y disminuía gradualmente hasta la muerte del mismo.

Con respecto al impulso del hambre, Richter (1922) utilizó dos jaulas tipo estabilímetro, una con comida y una sin comida. Las jaulas estaban conectadas entre sí para registrar la actividad de las ratas bajo alimentación libre. Los resultados mostraron que la actividad general aumentaba cuando las ratas visitaban la jaula con comida. Estos aumentos en la actividad tendían a realizarse antes y después de comer. En un estudio posterior, Richter (1927) registró continuamente la actividad de ratas que recibían comida cada 24 horas. Encontró que la actividad aumentaba justo después de la entrega de la comida y posteriormente disminuía hasta que, dos o tres horas antes de la entrega de la siguiente comida, la actividad volvía a aumentar. Richter concluyó que el impulso de hambre modulaba la actividad general. Estudios como los de Richter (1922, 1927), Slonaker (1912) y Wang (1923) fortalecieron la idea de que la actividad se incrementa conforme aumentan otros impulsos, diferentes del de actividad, y que la actividad también varía conforme a factores

diferentes del confinamiento; por ejemplo, factores hormonales (véase también Wada, 1922).

Campbell y Sheffield (1953) sugirieron un mecanismo diferente al propuesto por Richter (1927) para explicar el aumento en la actividad general, bajo condiciones de privación de alimento. Argumentaron que el impulso de hambre involucraba una disminución en el umbral para responder ante estímulos externos. Conforme a esta hipótesis se predice que habría cambios insignificantes en la actividad de animales *motivados*, a menos que se presentaran estímulos externos. Campbell y Sheffield compararon la actividad de animales hambrientos antes y durante un cambio de estimulación. Colocaron a un grupo de ratas en jaulas tipo estabilímetro, donde permanecieron durante todo el experimento. La habitación donde se colocaron las ratas era oscura y se mantuvieron constantes todos los estímulos visuales y auditivos. Se colocó un ventilador que facilitaba la circulación de aire dentro el cuarto. Los primeros cuatro días del experimento las ratas tuvieron acceso libre al alimento. Durante los tres días restantes se privó a las ratas de alimento. En los siete días que duró el experimento se registro la actividad de los sujetos durante un período de 20 min cada 24 horas. En los primeros cuatro días no hubo cambio de estimulación durante los 20 min del período de registro y en los siguientes tres días se presentó un estímulo en los últimos 10 min del período de registro. El estímulo consistió en apagar el ventilador y prender la luz. Los resultados mostraron que en la

condición de estimulación, la actividad registrada en los 10 min antes del estímulo se mantuvo en niveles cercanos a cero, con y sin privación de alimento. Durante el período de estimulación se observó un aumento en la actividad general en ambas condiciones, alimentación libre y privación de alimento. Sin embargo, la actividad durante el período de estimulación en la condición de privación de alimento fue mayor que la observada bajo alimentación libre. Concluyeron que la privación de alimento no aumentaba la actividad de los animales, puesto que la actividad permaneció constante a lo largo de las 72 horas de privación, a pesar de que el impulso de hambre aumentaba. Dado que los animales sólo aumentaron su actividad durante el período de estimulación, sugirieron que la privación de alimento sólo aumentaba la sensibilidad de las ratas a cambios de estimulación.

Sheffield y Campbell (1954) observaron lo siguiente cuando las ratas se encontraban en sus respectivas cajas habitación: "a) que los animales hambrientos, si se les deja tranquilos pasan la mayor parte del tiempo durmiendo, con relativamente poca movilidad, b) que responden sobresaltados a cambios en el ambiente y c) que ante estímulos que señalan la entrega de alimento, su actividad aumenta" (p.97 traducción del autor). Para verificar su tercera observación, colocaron dos grupos de ratas en jaulas tipo estabilímetro. Después de un período de privación de alimento de 72 horas, uno de los grupos recibió comida cada 24 horas, precedida por un estímulo de cinco minutos consistente en apagar el ventilador y prender la luz. El otro grupo también



recibió comida cada 24 horas, pero precedida por un estímulo una o dos horas antes. Para ambos grupos la actividad se registró durante cada uno de los cinco minutos que duró el período de estimulación, durante cinco sesiones consecutivas. Los resultados mostraron que cuando el estímulo precedía inmediatamente a la comida, la actividad durante el estímulo aumentó conforme transcurrieron las cinco sesiones del experimento; en cambio la actividad durante el estímulo disminuyó durante el mismo período cuando se presentó dos horas antes de la comida. Sheffield y Campbell, al observar que tanto el aumento como la disminución en la actividad eran procesos graduales, sugirieron que estos cambios probablemente involucraban algún proceso de aprendizaje, más que la simple sensibilización de los sujetos a la estimulación externa. Razonaron, que dado que la comida no es un estímulo incondicionado para la actividad general, el aumento en la actividad durante el estímulo, no podría explicarse mediante condicionamiento clásico, sino más bien podría deberse al condicionamiento de una respuesta emocional (frustración), provocada por la omisión de la comida durante el período de estimulación.

#### *El condicionamiento clásico de la actividad general*

Amsel y Work (1961) replicaron y extendieron los resultados de Sheffield y Campbell (1954) sobre la relación existente entre la frustración y la actividad general. Utilizaron cajas tipo estabilímetro para estudiar la actividad general en ratas. En 40

sesiones de 20 min cada una se probaron tres condiciones: Para un grupo de ratas, se presentó un estímulo condicionado de 6 min y justo después se entregaron 4 gr de comida. Para el segundo grupo de ratas se presentó el estímulo condicionado de 6 min, pero sólo se acompañó de comida el 50 % de las ocasiones. Para el tercer grupo de ratas, el estímulo condicionado siempre fue seguido por comida pero 60 o 90 min después de la terminación del estímulo. Para todos los grupos de ratas se registró la actividad continuamente, desde un minuto antes del estímulo condicionado hasta transcurridos los 20 min de la sesión, minuto a minuto. La actividad de los sujetos en el minuto anterior al estímulo fue igual en todos los sujetos. Para el grupo donde el estímulo se acompañó el 100 % de las ocasiones con comida, la actividad durante el estímulo aumentó en un 150 %. En el grupo donde la comida se entregó solo en el 50 % de las presentaciones del estímulo, la actividad aumentó en un 50 % de la observada antes de presentar el estímulo. En el grupo donde la comida ocurrió demoradamente después del tono, la actividad se mantuvo en los mismos niveles durante los 20 min que duró la sesión. En la condición de reforzamiento intermitente del estímulo, la actividad se mantuvo en niveles altos durante los dos minutos siguientes a la presentación del tono, para después disminuir a niveles cercanos a los observados durante el minuto previo a la presentación de estímulo. Amsel y Work concluyeron que a pesar de que sus resultados no mostraron un claro efecto ocasionado por la frustración, provocada por la ausencia de la comida, se observó

un efecto de condicionamiento de la respuesta anticipatoria a la entrega de la comida, que se reflejó en los aumentos de la actividad general durante el período de estimulación.

A partir del estudio de Amsel y Work (1961), otros investigadores intentaron estudiar la actividad general como un fenómeno de condicionamiento clásico. Por ejemplo, Longo, Kemplay y Bitterman (1964) usaron palomas y jaulas tipo estabilímetro para evaluar el efecto de diferentes duraciones del estímulo, y reportaron que un estímulo condicionado de 10 s, contiguo a la entrega de la comida produjo aumentos mayores en la actividad, que un estímulo condicionado de un segundo, también contiguo a la comida.

Zamble (1967) registró la actividad de ratas en una rueda de actividad. Para todos los sujetos, un tono de 10 s sirvió como estímulo condicionado seguido por la entrega de comida. El intervalo entre ensayos fue de 300 s y ocurrieron 300 ensayos. La mitad de las ratas se expusieron a los apareamientos del estímulo condicionado y de la comida, mientras que para la otra mitad de las ratas, el estímulo condicionado y la comida podían ocurrir en cualquier momento del intervalo entre ensayos (esto es, no apareados). Para ambos grupos se registró la actividad de los sujetos 10 s antes de la presentación del tono, durante el tono y durante los 40 s posteriores al tono. Los resultados mostraron que para todos los sujetos la actividad durante los 10 s anteriores al tono fue igual. Sin embargo, en la condición de apareamiento la actividad aumentó durante el tono mucho más, que

para los sujetos en la condición de no apareamiento. En una segunda fase del estudio ambos grupos se sometieron a tres días de extinción. Para la condición de apareamiento la actividad disminuyó gradualmente, mientras que para la condición de no apareamiento la actividad no mostró ningún cambio. En vista de estos resultados Zamble concluyó que la actividad podía condicionarse mediante un procedimiento Pavloviano. Sin embargo, hay que notar que algunos autores como Kimble (1964), habían cuestionado si dichos cambios en la actividad podían atribuirse exclusivamente a un proceso de condicionamiento clásico, dado que el aumento en la actividad durante el estímulo condicionado podía deberse a su reforzamiento adventicio debido a la contigüidad con la comida (cf., Skinner, 1948). Kimble también cuestionó el condicionamiento Pavloviano de la actividad sobre la base de que no existe un estímulo incondicionado para evocar la actividad de los organismos (cf., Skinner, 1938).

#### *Conductas inducidas por el programa.*

Skinner (1938) distinguió entre dos clases diferentes de conducta, la conducta emitida espontáneamente y la conducta evocada por estimulación antecedente. A la primera la llamó conducta operante y a la segunda conducta respondiente. Además, coordinó estas dos diferentes clases de conducta con dos tipos diferentes de condicionamiento. Mientras que la conducta operante es sensible a la ley del efecto, la conducta respondiente es sensible al condicionamiento Pavloviano. A pesar de que Skinner

creía que esta clasificación de la conducta de los organismos era exhaustiva, algunas demostraciones del control colateral que los programas de reforzamiento tienen sobre otras conductas no relacionadas con la contingencia, han guiado a algunos autores como Falk (1969) a postular una tercera clase de conducta. Falk (1961) observó que ratas privadas únicamente de alimento y que presionaban una palanca para obtener comida bajo un programa de Intervalo Variable (IV 60 s) y que tenían agua disponible en la cámara experimental, tuvieron un consumo de agua hasta de 90 ml en sesiones con una duración de tres horas. Cuando se suspendía el programa de reforzamiento, el consumo de agua disminuía, lo cual comprobó que la presencia de un programa de reforzamiento intermitente de comida es una condición necesaria para el beber excesivo. Falk denominó al beber excesivo como polidipsia psicógena. Sin embargo, otros autores, como Staddon (1977), han preferido llamarlo beber inducido por el programa para destacar su membresía a una familia de otras conductas inducidas por el programa de reforzamiento. Algunas de estas conductas son la agresión inducida (Azrin, Hutchinson & Hake, 1966), que consiste en una tendencia de las palomas que picotean una tecla para obtener reforzamiento, a atacar a un conoespecífico presente en la situación. Otro ejemplo de conducta inducida es la pica (Villarreal, 1967) que consiste en que algunas especies como las ratas y los monos roen materiales no nutritivos, como madera, cuando estos están disponibles en la cámara experimental, concurrentemente con un programa de reforzamiento. Otro ejemplo,

es la tendencia de las ratas a lengüetear una fuente de aire mientras palanquean por comida (Mendelson & Chillag, 1970). Aparte de la formulación de Falk (1969) de que las conductas inducidas constituyen una clase diferente de conducta a la operante y a la respondiente; esto es, una tercera clase, existe algún consenso entre los investigadores sobre que las conductas inducidas representan conductas anómalas a la teoría Skinneriana de la conducta. Son anómalas porque no son claramente emitidas por el sujeto ni tampoco son claramente evocadas por estimulación antecedente. Independientemente del debate de si las conductas inducidas son fundamentalmente diferentes de las operantes y las respondientes, el integrar a la actividad general de los organismos en la misma categoría que otras conductas inducidas es ventajoso porque exhibe el control que los programas de reforzamiento operantes pueden tener sobre conductas diferentes a la que se intenta controlar (cf., Segal, 1972). Por lo tanto, la investigación reciente ha avanzado el estudio de la actividad general al mostrar que no solo es sensible al condicionamiento Pavloviano, sino también al condicionamiento instrumental.

En un estudio que se considera un clásico dentro del área de las conductas inducidas, Killeen (1975) comparó el curso temporal dentro del intervalo entre reforzadores del beber y la actividad inducidos por el programa, con el curso temporal de conductas operantes y respondientes y concluyó que, si bien la generalidad de la ley del efecto entre estas tres clases de conducta es limitada, un paradigma basado en la teoría de la motivación del

incentivo (cf., Logan, 1960), servía para integrar las diferentes clases de conducta bajo un mismo modelo. Específicamente, Killeen estudió dos conductas inducidas, el beber y la actividad general. Encontró que, para estas dos conductas inducidas, bajo un programa periódico de reforzamiento independiente de la conducta (Tiempo Fijo, TF, de 5 a 400 s), su frecuencia era baja inmediatamente después del reforzador precedente, para luego aumentar gradualmente y llegar a un máximo coincidiendo con el primer cuarto del intervalo. La frecuencia del beber y de la actividad disminuyó gradualmente hasta la entrega del reforzador subsecuente. Un hallazgo importante de Killeen fue determinar que el nivel absoluto de la tasa de estas conductas fue mayor conforme se aumentó la tasa de reforzamiento (Experimentos 1a y 1b). También, para la actividad general, que registró utilizando una caja tipo estabilímetro y palomas como sujetos, Killeen estudió el efecto de añadir estímulos durante el intervalo entre reforzadores (Experimentos 3a, 3b y 3c). Hizo esto con el objeto de determinar si un estímulo neutro podría controlar la distribución temporal de la actividad, de la misma forma como lo hacía la entrega de la comida. En su Experimento 3a se intercaló un apagón de 3 s a la mitad de un intervalo entre reforzadores de 120 s. La actividad aumentó durante los primeros 15 s, a partir de la comida precedente, para después disminuir hasta la ocurrencia del estímulo. Tras la ocurrencia del estímulo, la actividad volvió a aumentar en los 15 s siguientes, y luego disminuyó gradualmente hasta la entrega del reforzador

subsecuente. Estos datos muestran que el estímulo adquirió la función excitatoria que la comida. En su Experimento 3b, se dividió el intervalo entre comidas de 120 s en dos mitades señaladas. La actividad aumentó durante la primera mitad del intervalo y disminuyó abruptamente durante la segunda mitad, mostrando que los estímulos habían adquirido control excitatorio e inhibitorio, respectivamente, dependiendo de su ubicación en el intervalo entre comidas. En su Experimento 3c, un estímulo de 12 s terminó con la entrega de la comida subsecuente en un programa TF 60 s. La actividad aumentó durante el primer cuarto del intervalo y disminuyó gradualmente hasta el inicio del estímulo. Durante el estímulo contiguo al reforzador subsecuente la actividad disminuyó aún más. Relativo a actividad, Killeen concluyó, primero que los estímulos neutrales intercalados durante el intervalo entre reforzadores controlan la tasa de actividad; segundo que la actividad general no es una respuesta incondicionada a la entrega de la comida; y tercero que las señales próximas a la entrega de la comida adquieren una función inhibitoria mientras que las señales remotas adquieren una función excitatoria sobre la actividad.

Buzzard y Hake (1984) determinaron el efecto de diferentes programas múltiples de reforzamiento sobre la actividad general de las palomas. En su Experimento 1, el programa múltiple consistió de un programa de Tiempo Variable (TV) 30 s, presente en el primer componente y extinción presente en el segundo componente. La duración de los componentes fue de 60 s cada uno.



La tasa de actividad fue más alta en el componente de TV 30 s que en el componente de extinción. Posteriormente, alargaron la duración del componente de extinción a siete minutos, manteniendo constantes las otras condiciones del programa múltiple. Encontraron que la actividad de las palomas durante el componente de extinción disminuyó a niveles cercanos a cero, mientras que la tasa de actividad en el componente con reforzamiento no varió en relación a la condición anterior. Concluyeron que la presencia de reforzamiento en uno de los componentes del múltiple es una condición necesaria para elevar la tasa de la actividad y también que alargar la duración del componente de extinción relativo al componente de reforzamiento es conducente a una diferenciación clara de la actividad. En su Experimento 2, se comparó la actividad de las palomas en programas mixtos y programas múltiples. Para ambos programas, la duración del primer componente siempre fue de 60 s, mientras que la duración del segundo componente siempre fue de 300 s. Se encontró que si bien la actividad aumentaba en presencia de reforzamiento, en programas mixtos TV 60 s TV 60 s, la actividad disminuía en programas mixtos TV 60 s Ext. En comparación con los programas mixtos, programas múltiples con los mismos valores resultaron en una clara diferenciación en las tasas de actividad. La tasa de actividad fue mayor bajo TV 30 s que bajo TV 60 s, lo cual fue interpretado por Buzzard y Hake como un hallazgo semejante a la correlación entre la tasa de una respuesta operante con su tasa de reforzamiento (Catania y Reynolds, 1968).

La literatura revisada en las tres secciones previas se puede resumir como sigue. En algunos estudios pioneros (e.g., Hill, 1958; Shirley, 1928), donde se restringían los movimientos de los sujetos confinándolos en cajas muy chicas, se sugirió que existía un genuino impulso de actividad, independiente de otras operaciones motivacionales. Sin embargo, en otros estudios (e.g., Richter, 1922 y 1927; Slonaker, 1912; Wang, 1923) se reportó que la actividad general variaba en función de factores diferentes del confinamiento; i.e., privación de comida, influencia de hormonas, etc. Independientemente del status de la actividad como un impulso, en estudios posteriores se demostró que estímulos medioambientales también podían controlar a la actividad. Por ejemplo, Sheffield y Campbell (1954) observaron que la actividad general de ratas hambrientas aumentaba en presencia de un estímulo que siempre ocurría justo antes de la entrega de la comida. En estudios posteriores (e.g., Amsel & Work, 1961; Longo, Kemplay, & Bitterman, 1954; Zamble, 1967) se encontró que procedimientos típicamente Pavlovianos de "demora", "huella" y "hacia atrás" controlaban diferencialmente a la actividad general. Finalmente, también se demostró que la entrega periódica de comida independiente de la conducta, podía inducir aumentos en la actividad general y que estímulos diferentes de la comida modulaban la distribución temporal de la actividad (e.g., Buzzard & Hake, 1984; Killeen, 1975).

### *El paradigma del estímulo intrusivo*

Desde los primeros estudios sobre el condicionamiento clásico de la actividad general (por ejemplo, Amsel & Work, 1961), hasta los estudios más recientes, que tratan a la actividad general como otra instancia de conducta inducida por el programa (por ejemplo, Buzzard & Hake, 1984), un problema persistente que la investigación ha tratado de resolver es el control de la actividad general por estímulos diferentes a la comida. Siguiendo una tradición diferente a la Skinneriana, Farmer y Schoenfeld (1966) formularon el paradigma del estímulo intrusivo como una estrategia generalizada para indagar el fenómeno de control del estímulo. Brevemente, se concibe a un estímulo discreto como un evento que se puede introducir en el patrón conductual sostenido por algún programa de reforzamiento. En su experimento clásico, Farmer y Schoenfeld variaron la ubicación de un estímulo (el cambio en la iluminación de la tecla) de 6 s, intercalado en un Intervalo Fijo (IF) 60 s, desde su contigüidad con la comida subsecuente hasta su contigüidad con la comida precedente, en pasos sucesivos. Encontraron que el festón generado por el programa de Intervalo Fijo cambiaba regularmente conforme se variaba la ubicación temporal del estímulo de 6 s. Por ejemplo, la tasa de respuesta que ocurrió entre el reforzador precedente y el estímulo reflejó que este período funcionó como un reforzador condicionado, en tanto que la conducta coterminal con el estímulo mostró que el estímulo adquirió propiedades de estímulo delta, mientras que las tasas

posteriores a la terminación del estímulo reflejaron que el estímulo se comportaba como un estímulo discriminativo para el responder. En otras palabras, el estímulo mostraba sus diferentes funciones simultáneamente, reduciendo así la utilidad de utilizar un diferente nombre para cada función separada del mismo estímulo. Dado que en el experimento original, el estímulo ocurría independientemente de la conducta de las palomas, para completar la semejanza del paradigma con el condicionamiento Pavloviano solo hacía falta entregar el reforzador sin referencia a la conducta del sujeto. Así, Bruner (1981) utilizó el paradigma del estímulo intrusivo para generar diferentes procedimientos de demora y de huella en el condicionamiento Pavloviano de la respuesta automoldeada a la tecla, también usando palomas. Aunque en el experimento de Bruner el picoteo se concentró durante el estímulo de 4 s, apareciendo infrecuentemente antes o después de su intrusión, la tasa de picoteo durante el estímulo disminuyó gradualmente conforme se alargó el intervalo entre el estímulo y el reforzador subsecuente. En un estudio posterior, Avila y Bruner (1994) aplicaron el paradigma del estímulo intrusivo al estudio del beber inducido por el programa en ratas. Conceptualizaron la operación de dar acceso al agua en la situación experimental como un estímulo intrusivo en un programa de IF 128 s. La oportunidad de beber tuvo una duración de 16 s y estaba controlada por un bebedero retráctil. Como en otros estudios de estímulo intrusivo, se varió la ubicación temporal de la oportunidad de beber, desde su contigüidad con la comida

subsecuente hasta su contigüidad con la comida precedente, también en pasos sucesivos. Encontraron que mientras el consumo de agua fue bajo justo antes de la entrega de la comida, el consumo de agua aumentó hasta un máximo cuando la oportunidad de beber se alejó 16 s del reforzador subsecuente. Posteriores alargamientos en el intervalo entre la presentación de la pipeta y el reforzador, resultaron en disminuciones progresivas en el consumo de agua. Ambos experimentos, el de Bruner y el de Avila y Bruner, mostraron que independientemente de la clase de conducta, el picoteo automoldeado y el beber inducido, disminuyen conforme se alarga el intervalo estímulo-reforzador. Este hallazgo común fue interpretado como evidencia del efecto de las variables temporales en el condicionamiento.

## PROPOSITO DEL ESTUDIO

El propósito del presente estudio fue aplicar el paradigma del estímulo intrusivo al estudio de la actividad general de las ratas. Como se mencionó antes, la determinación del control que puede ejercer un estímulo diferente a la comida ha sido un tema persistente en el estudio de la actividad. A pesar de que numerosos estudios ha presentado estímulos neutrales durante el intervalo entre reforzadores, esta manipulación ha estado guiada más por los intereses específicos de cada teórico que por un examen sistemático de las diferentes relaciones temporales entre el estímulo y los reforzadores. El conceptualizar la presentación de un estímulo neutral como un evento intercalado entre dos reforzadores sucesivos, permite sistematizar investigación anterior así como documentar relaciones que hasta ahora no han sido exploradas. Por ejemplo, las investigaciones sobre el condicionamiento clásico de la actividad, representan solamente el caso en que el estímulo "condicionado" se presenta en una relación "simultánea" o "demorada" con el reforzador. En algunos controles contra la "sensibilización" o el "pseudocondicionamiento", el estímulo "condicionado" se ha presentado en una relación remota con el reforzador subsecuente, pero raras veces esta relación se ha mantenido constante para hacer afirmaciones sobre su efecto sobre la actividad. Existe por lo menos un estudio en el que el estímulo "condicionado" se presentó a la mitad del intervalo entre reforzadores, pero dado que fue una manipulación aislada, no es posible establecer una

comparación con procedimientos del condicionamiento "simultáneo" o "demorado" de la actividad. Otro caso más de la intrusión de estímulos "condicionados" en el intervalo entre reforzadores ha incluido el condicionamiento "hacia atrás" de la actividad. Sin embargo, la métrica de esta operación no es comparable con su condicionamiento "simultáneo" o "demorado". Los estudios que han utilizado programas de reforzamiento operantes, para comparar la actividad en un componente señalado, "correlacionado" con reforzamiento y en un componente señalado "correlacionado" con extinción, son otro caso de contigüidad entre el estímulo y el reforzador. Además de sistematizar operaciones aisladas de intrusión de estímulos neutrales en el intervalo entre reforzadores en el estudio de la actividad, el presente estudio, al utilizar el paradigma del estímulo intrusivo permite formular la pregunta de si la actividad se comportará igual que el beber inducido en el experimento de Avila y Bruner (1994). La demostración de cualquier similitud entre el beber inducido y la actividad aumentaría considerablemente la generalidad del paradigma del estímulo intrusivo, dado que ambos, el beber y la actividad han sido consideradas como instancias diferentes de conductas inducidas por el programa.

## MÉTODO

### *Sujetos.*

Se usaron seis ratas hembras, de tres meses de edad al inicio de la investigación y sin historia experimental. Los sujetos se colocaron en cajas habitación individuales, con acceso libre a la comida. Durante un período de 20 días se registró el peso de los animales en alimentación libre y posteriormente para cada sujeto se calculó el peso promedio de los últimos 10 días. Posteriormente, se limitó el acceso a la comida hasta que los sujetos alcanzaron el 80 % de su peso *ad libitum*. Se mantuvo a los sujetos en este peso durante toda la investigación.

### *Aparatos.*

Se construyó un estabilímetro que consistió de una cubeta cónica de plástico montada sobre un soporte que le permitía balancearse, cerrando uno de cuatro interruptores colocados debajo del soporte.

La Figura 1 muestra el estabilímetro empleado en el experimento. La cubeta era de 25.5 cm. de diámetro en su base y 28 cm de diámetro en su parte alta. Se cubrió con una tela de alambre para evitar que las ratas brincaran fuera de la misma. En la parte central del fondo de la cubeta se colocó un comedero circular de metal de 5.2 cm de diámetro y 2.5 cm de alto. El soporte de la cubeta fue un círculo de madera de 28 cm de diámetro y 1.5 mm de espesor. Al centro de éste se colocó un tornillo de 5 mm de diámetro, el cual sirvió como pivote y

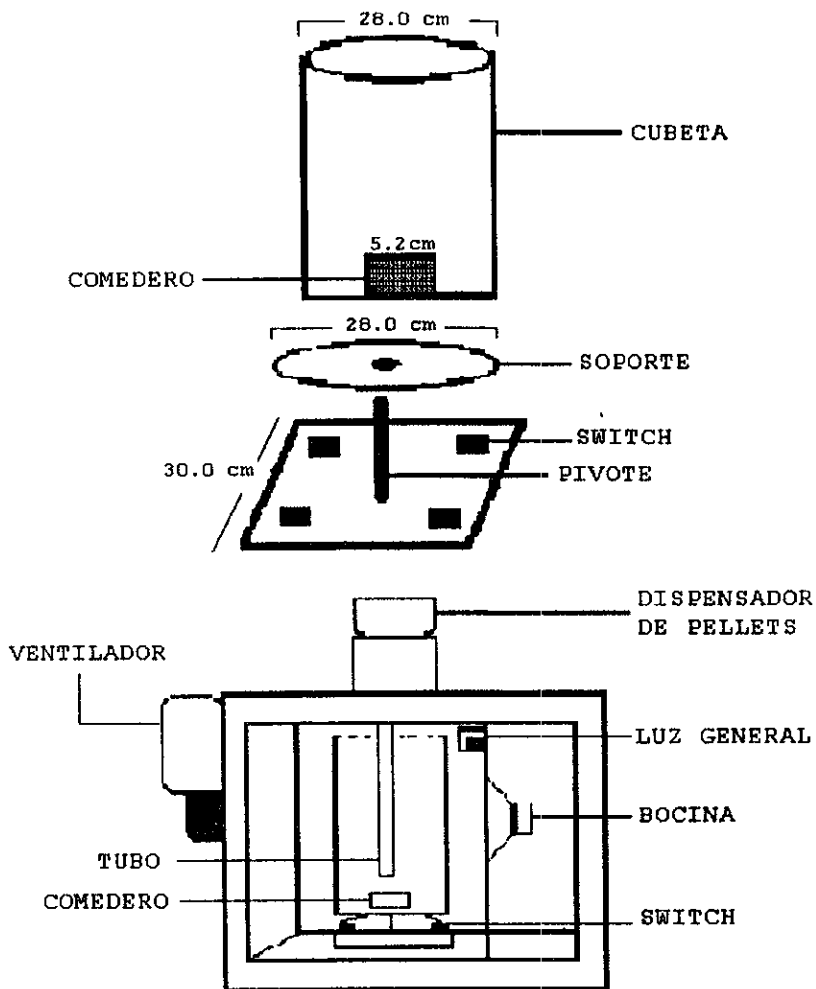


permitió que el soporte se balanceara en cualquier dirección cuando las ratas se movían dentro de la cubeta. El otro extremo del pivote se montó al centro de una base cuadrada, de madera, de 30 cm por lado y 1.5 cm de espesor. Sobre la base de madera, se montaron los cuatro interruptores con una palanca, uno en cada cuadrante de un círculo de 26 cm de diámetro, formando así cuatro zonas de registro. Justo debajo de la palanca de cada uno de los interruptores se colocó un tornillo de 3 cm de largo, que limitaba el desplazamiento hacia abajo de la palanca y así la cubeta sólo se inclinaba lo suficiente para cerrar cada uno de los interruptores. Se requería una fuerza de 15 N. aproximadamente para cerrar cada interruptor. Cada vez que un interruptor se cerraba se contaba una respuesta de actividad en una computadora/controlador (Action's Basic Controller ZIBIL V.2.2).

El estabilímetro se colocó dentro de una caja de madera de 45 cm de alto, 36 cm de ancho y 57 cm de largo, equipada con un panel de aluminio, donde se montó un foco que proporcionó la iluminación general dentro de la caja así como un sonalert que se usó para presentar un tono de 3 KHz y 60 dB aproximadamente (P.R. MALLORY & CO. INC. Mod. SC628). Fuera de la caja de madera, justo arriba del centro de la cubeta se monto un dispensador de pellets (BRS/LVE Mod. PIP10). El dispensador se conectó a un tubo recto de cobre de 30.5 cm de largo y 11 mm de diámetro, que se introdujo al interior de la cubeta y así se depositaban pellets, de 25 mg cada uno, dentro del comedero. Los pellets se elaboraron

remoldeando polvo de alimento para ratas de la marca Nutri-cubos de Purina. En una pared lateral de la caja se colocó un ventilador para permitir la circulación del aire dentro de la caja y producir un ruido enmascarador de ruidos externos.

*Figura 1. Diagrama del estabilímetro empleado en este estudio.*



### *Procedimiento.*

Para ser consistente con el estudio de Avila y Bruner (1994) en este trabajo se usaron los mismos valores de los parámetros experimentales. Las sesiones se llevaron a cabo diariamente y los sujetos siempre se sucedieron en el estabilímetro en el mismo orden. Cada sesión inició con la iluminación general de la caja y terminó después de la entrega de 25 pellets. En la primera fase del experimento, las seis ratas se expusieron a un programa de Tiempo Fijo (TF) 128 s. En la segunda fase, la comida siguió entregándose conforme al programa TF de 128 s y se añadió un tono de 16 s, el cual se presentó en diferentes ubicaciones temporales del ciclo de reforzamiento. En una primera condición con tono, éste se presentó justo antes de la entrega de la comida y en condiciones posteriores, el tono se presentó en posiciones cada vez más alejadas del reforzador subsecuente, en pasos de 16 s, hasta que en ocho posiciones temporales se recorrió la duración total del intervalo entre comidas. En una tercera fase del estudio se redeterminó el efecto de presentar el tono 32 y 16 s antes de la entrega de la comida, y se reinstaló el programa TF 128 s, sin el tono presente. Todas las condiciones de estudio estuvieron en efecto durante 20 sesiones cada una.

## RESULTADOS

La variable dependiente de este trabajo fue la actividad de cada rata en sesiones de 53 min cada una. La actividad se definió como el número total de cierres de los cuatro interruptores sobre los que se balanceaba la base del estabilímetro. Al dividir el número total de cierres de los interruptores sobre la duración total de la sesión se calculó una tasa de actividad (act/min).

Los resultados del presente estudio se presentarán, primero como una distribución de las tasas de actividad durante el intervalo entre comidas, y segundo como la tasa de actividad que ocurrió durante el tono en función de su ubicación temporal en el ciclo de reforzamiento.

La Figura 2 muestra la tasa de actividad de cada sujeto distribuida en ocho subintervalos de 16 s del ciclo de reforzamiento. Las columnas de paneles muestran a los sujetos individuales mientras que las hileras, muestran las condiciones sucesivas del experimento. La tasa de actividad en cada subintervalo representa la media de las últimas cinco sesiones de cada condición.

Línea Base. La primera hilera de paneles de la Figura 2 muestra la tasa de actividad de cada una de las seis ratas, durante la condición de línea base, donde sólo se entregó comida periódicamente conforme a un programa de TF 128 s. Entregar comida periódicamente generó patrones definidos de actividad que fueron muy semejantes para todos los sujetos. Tales patrones consistieron en un aumento en la tasa de actividad después de

entregar la comida precedente, seguido por una disminución de la tasa durante el segundo o tercer subintervalo. En el resto del intervalo, hasta la entrega de la siguiente comida, las tasas se mantuvieron mas o menos constantes.

Figura 2. Se muestra la tasa de desplazamientos de cada sujeto distribuida en ocho subintervalos sucesivos del Tiempo Fijo, como el promedio de las últimas cinco sesiones de exposición a cada condición del experimento. La línea debajo de la abscisa muestra la posición del tono dentro del intervalo entre reforzadores. A partir de la segunda hilera de gráficos se muestra la tasa de actividad obtenida en la línea base con una línea continua. Las últimas tres hileras muestran redeterminaciones: con el estímulo añadido 32 y 16 s antes del la entrega del reforzador y la línea base. Los asteriscos sobre las columnas indican si en comparación con la línea base, la tasa de actividad en dicho subintervalo fue estadísticamente diferente ( $p < .05$ ).



Figura 2

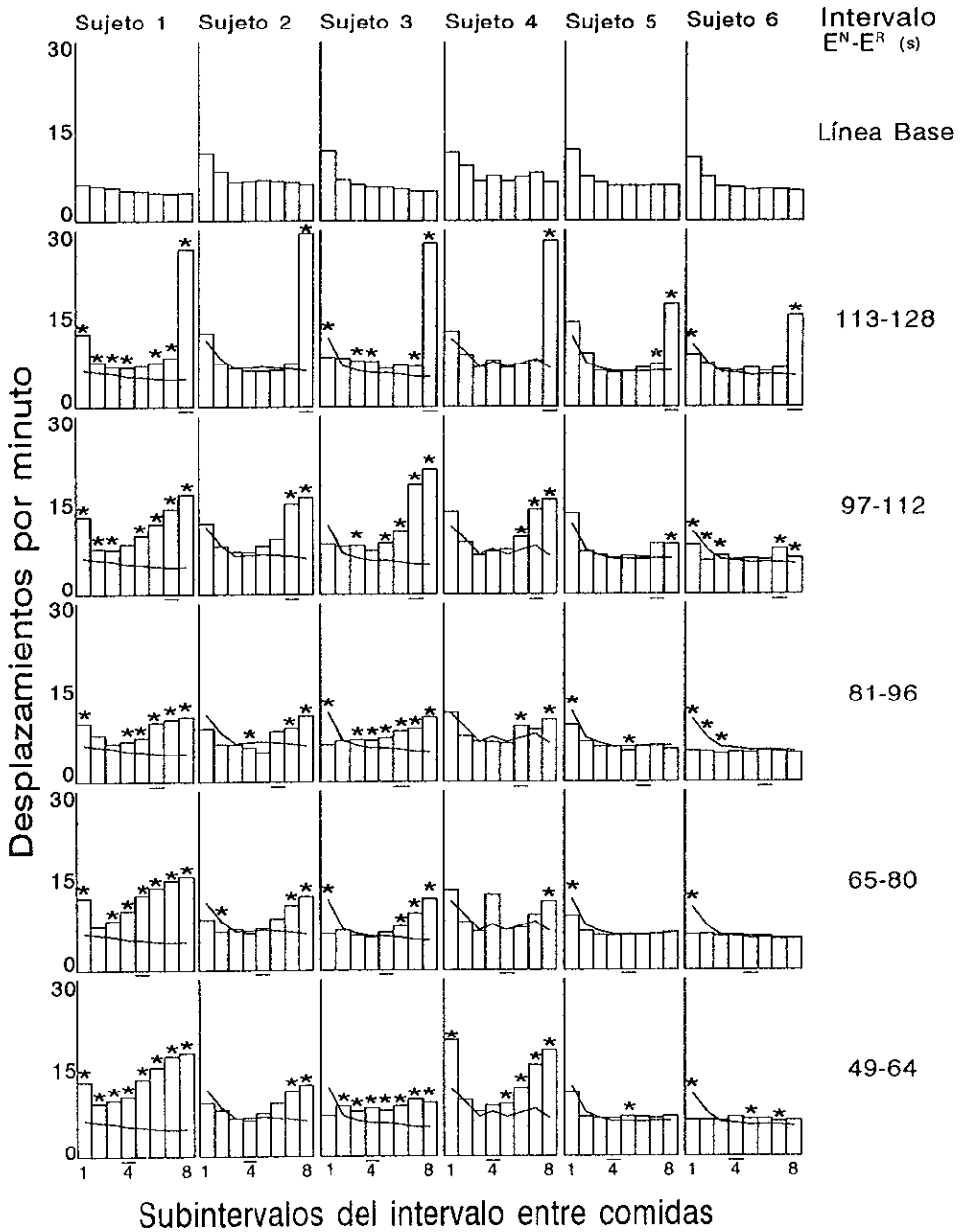
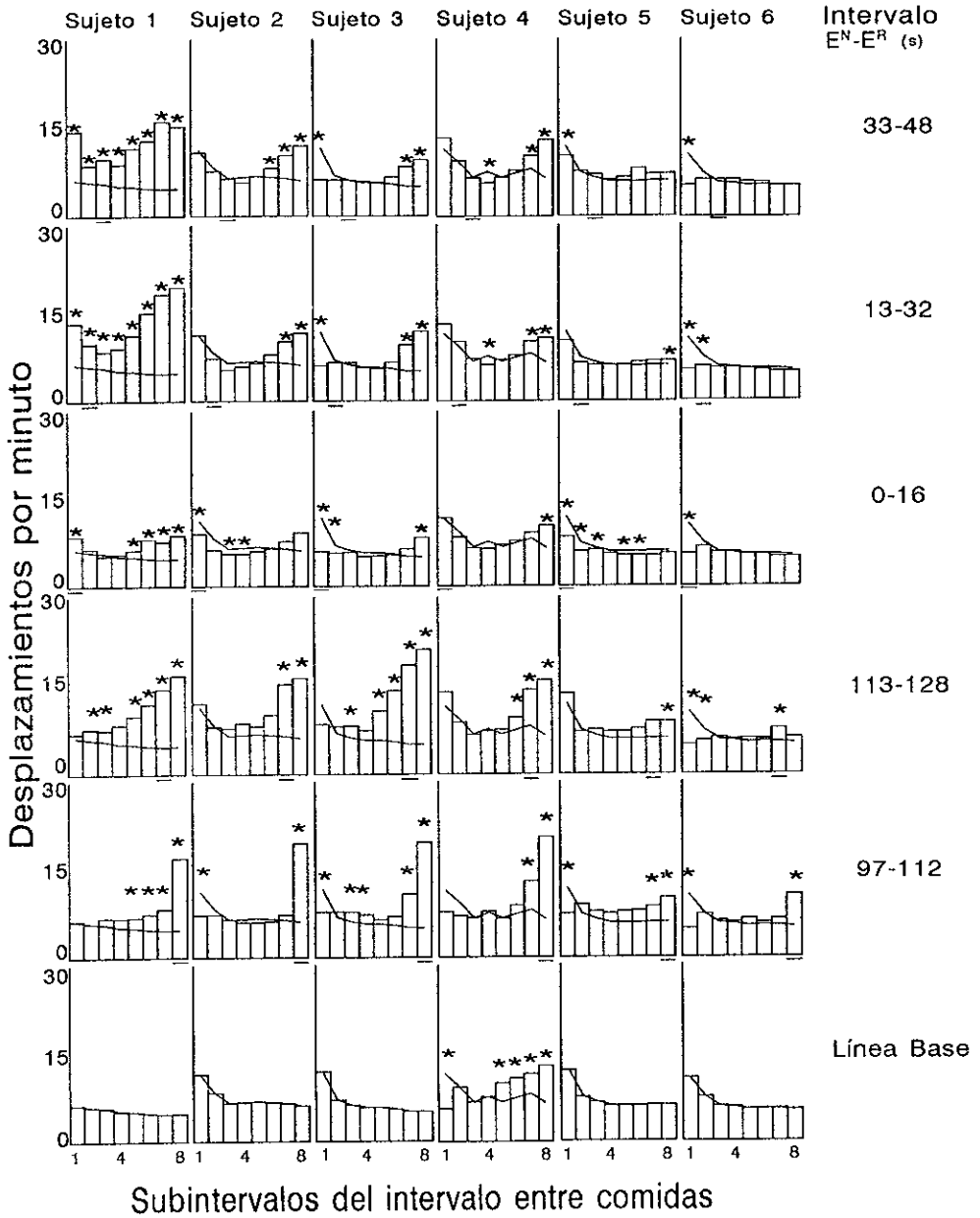


Figura 2 continuación



Intrusión del estímulo. De la segunda a la onceava hilera de paneles de la Figura 2, se muestra el efecto de añadir una señal de 16 s durante el ciclo de reforzamiento de 128 s. La ubicación temporal del estímulo intrusivo se muestra como una raya en la abscisa de cada panel. La línea base de actividad (línea continua) de cada sujeto se repite en cada columna de paneles para mostrar mejor los cambios en el patrón de actividad que resultaron de introducir el tono en diferentes relaciones temporales con la comida. Con el objeto de comparar la tasa de actividad en cada subintervalo del ciclo durante la condición de línea base (sin estímulo) y las diferentes condiciones de estímulo intrusivo, se utilizó la prueba de rangos señalados y pares asociados de Wilcoxon (Siegel, 1970), puesto que esta prueba permite comparar los resultados de dos muestras donde cada sujeto es su mismo control. La prueba de rangos señalados y pares asociados de Wilcoxon, por ser una prueba no paramétrica no asume ni la distribución normal de los datos ni la homogeneidad de los mismos. Así, cuando la diferencia entre los valores  $Z$  de actividad en cada subintervalo del ciclo, durante la condición de línea base y de estímulo intrusivo, fue lo suficientemente grande para exceder al nivel de significancia de  $p < .05$ , se dibujo un asterisco encima de la columna respectiva. A continuación se describe el efecto de cada ubicación del estímulo ( $E^N$ ) conforme a su posición relativa a la entrega del reforzador ( $E^R$ ) al final del ciclo (por brevedad, intervalo  $E^N-E^R$ ).

$E^N - E^R = 113-128$  s. La segunda hilera de la Figura 2, muestra el efecto de añadir la señal justo antes de la comida siguiente. Los efectos estadísticamente confiables de esta manipulación pueden describirse observando los asteriscos de cada columna. En comparación con la línea base, esta ubicación de la señal no alteró consistentemente el aumento inicial en la tasa de actividad que siguió a la comida precedente. Después de este aumento la tasa disminuyó como en la condición de línea base para luego aumentar abruptamente en presencia de la señal. El aumento de la tasa de actividad durante el estímulo contiguo a la siguiente comida fue el aspecto más notable de esta condición y fue consistente para todos los sujetos.

$E^N - E^R = 97-112$  s. La tercera hilera de paneles muestra el efecto de introducir el estímulo en el penúltimo subintervalo del ciclo. Los asteriscos en las columnas de cada panel indican que el aumento durante el primer subintervalo en la tasa de actividad (en adelante referido como aumento post-comida) no cambió sistemáticamente en esta condición. La posterior disminución en la actividad a partir del segundo subintervalo tampoco presentó cambios. Sin embargo, a excepción del Sujeto 5, las tasas de actividad durante el estímulo aumentaron en todos los sujetos en relación a la línea base. En los 16 s posteriores a la presentación del estímulo las tasa de actividad fueron significativamente más altas que en la línea base, en todos los sujetos.

$E^N-E^R = 81-96$  s. La cuarta hilera de paneles de la Figura 2 muestra el efecto de colocar el estímulo en el antepenúltimo subintervalo del ciclo. La tasa de actividad post-comida disminuyó en relación a la línea base para los Sujetos 2, 3, 5 y 6, aunque esta diferencia fue confiable solamente para los últimos tres sujetos. A diferencia del patrón observado durante la línea base, para los Sujetos 1, 2 y 3, el patrón de actividad en esta condición se pareció a un festón, donde la actividad tendió a aumentar gradualmente conforme se acercó la comida siguiente. Para los Sujetos 4, 5 y 6, el patrón de actividad durante el ciclo pareció conservar un aspecto plano. La tasa de actividad durante el tono aumentó en relación a la línea base solamente en los Sujetos 1, 3 y 4. Sin embargo, para los Sujetos 1, 2 y 3 la actividad aumentó en los 16 s siguientes al tono y aún más en los últimos 16 s del ciclo. Este último aumento, al finalizar el ciclo, también fue cierto para el Sujeto 4.

$E^N-E^R = 65-80$  s. La tasa de actividad post-comida fue confiablemente más baja que durante la línea base para los Sujetos 3, 5 y 6. La tasa de actividad post-comida no varió sistemáticamente en el resto de los sujetos. Mientras que para los Sujetos 3, 5 y 6 el patrón de actividad durante el ciclo permaneció más o menos plano, para los Sujetos 1 y 2 tuvo un aspecto festoneado. La tasa de actividad durante el estímulo fue estadísticamente mayor en relación a la línea base solamente para el Sujeto 1. Sin embargo, las tasas de actividad de los Sujetos 1, 2 y 3, posteriores al estímulo aumentaron gradualmente hasta

el final del ciclo y fueron confiablemente más altas que las de la línea base.

$E^N-E^R = 49-64$  s. En los Sujetos 2, 3 y 6, la actividad post-comida disminuyó en relación a la línea base, aunque tal disminución fue confiable sólo para el Sujeto 6. Mientras que para los Sujetos 3, 5 y 6 el patrón de actividad durante el ciclo fue más o menos plano, para los Sujetos 1, 2, y 4, el patrón de actividad tuvo un aspecto festoneado. La tasa de actividad durante el estímulo solo aumentó confiablemente en relación a la línea base para el Sujeto 1, aunque las tasas en los subintervalos siguientes a la presentación del estímulo aumentaron gradual y confiablemente en los Sujetos 1, 3 y 4, hasta la presentación de la siguiente comida.

$E^N-E^R = 33-48$  s. Las tasas post-comida de los Sujetos 3, 5 y 6 fueron significativamente menores que durante la línea base. A excepción del Sujeto 1, cuya actividad se distribuyó como un festón durante el ciclo, las tasas de actividad de los sujetos restantes fueron más bien planas. La tasa de actividad durante el estímulo fue significativamente mayor que la de la línea base solamente para el Sujeto 1. Sin embargo, las tasas de actividad de los Sujetos 1, 2, 3 y 4 fueron estadísticamente más altas en relación a la línea base durante los últimos dos subintervalos del ciclo.

$E^N-E^R = 17-32$  s. Como en la condición anterior, a excepción del Sujeto 1, que mostró un patrón festoneado de la actividad durante el ciclo, los sujetos restantes tuvieron patrones de

actividad más bien planos. Sin embargo es notable que para los Sujetos 1, 2, 3 y 4, las tasas de actividad siguieron siendo confiablemente más altas que en la línea base durante los últimos dos subintervalos del ciclo. El Sujeto 5 mostró una tasa de actividad confiablemente más alta que en la línea base en el último subintervalo.

$E^N-E^R = 0-16$  s. Presentar el estímulo en el primer subintervalo del ciclo, justo después de la comida precedente, controló una disminución post-comida confiable en los Sujetos 1, 2, 5 y 6. En el Sujeto 1, la tasa de actividad post-comida fue confiablemente más alta que durante la línea base, mientras que para el Sujeto 4, permaneció igual. Un aspecto notable de los patrones de actividad que se observaron en esta condición es que para los Sujetos 1, 3 y 4, la actividad durante el último subintervalo del ciclo siguió siendo confiablemente más alta comparado con la línea base.

Redeterminaciones de  $E^N-E^R = 97-112$  s y  $113-128$  s.

Colocar el tono en el intervalo  $E^N-E^R = 97-112$  s resultó, como en la exposición inicial a esta condición, en un aumento de la tasa de actividad justo después de la comida precedente, seguida por una disminución de la actividad a partir del segundo subintervalo hasta la presentación del estímulo. Durante el estímulo la tasa de actividad aumentó en todos los sujetos en comparación con la tasa de actividad en la condición previa ( $E^N-E^R = 0-16$  s). La redeterminación de los efectos de presentar el tono justo antes de la comida subsecuente ( $E^N-E^R = 113-128$  s)

resultó en una tasa de actividad relativamente estable desde la entrega de la comida precedente hasta la presentación del estímulo. Durante el estímulo la tasa de actividad aumentó abruptamente, como en la exposición inicial a esta condición.

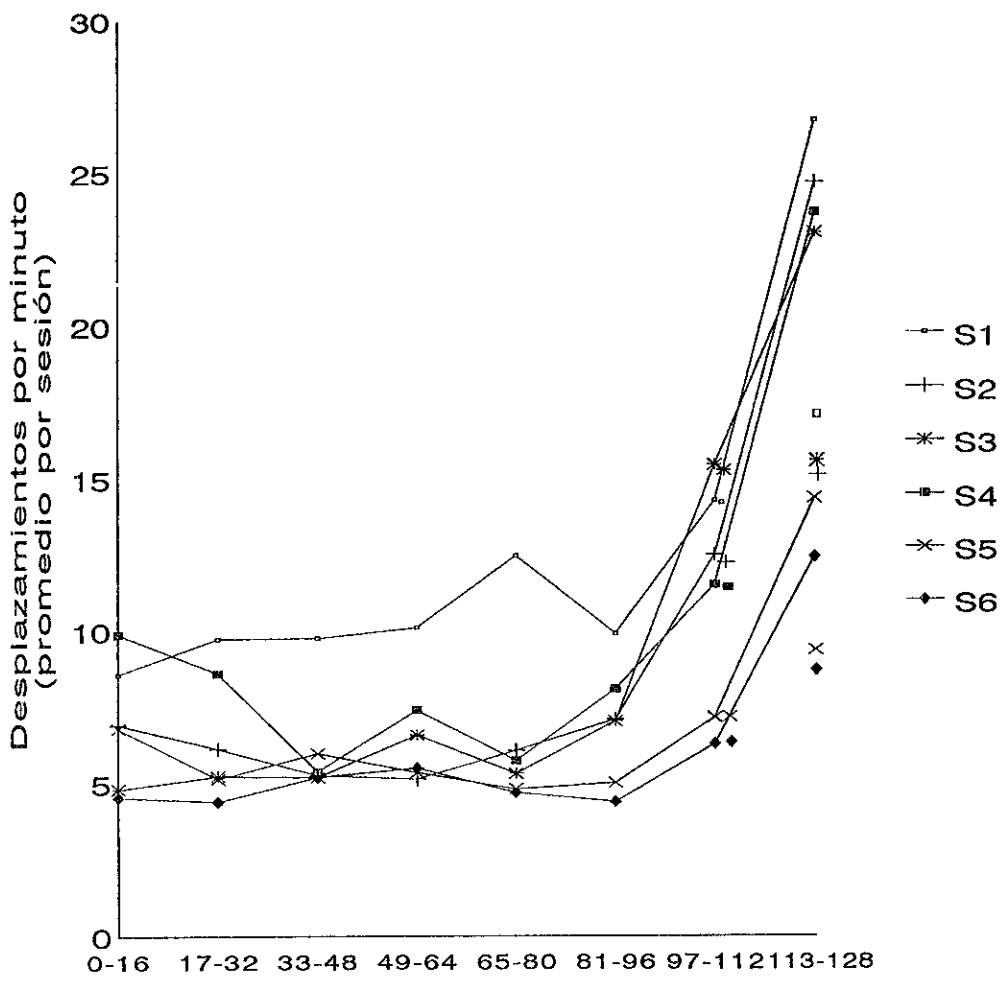
Redeterminación de la línea base. Retirar el tono del intervalo entre reforzadores y así reinstalar el programa de reforzamiento TF 128 s, produjo patrones de actividad muy semejantes a los que se obtuvieron en la primera ocasión en que el mismo programa estuvo vigente. La única excepción a esta descripción fue el Sujeto 4, cuyo patrón de respuesta mantuvo un aspecto festoneado.

En la Figura 3, se muestra la tasa de actividad durante el tono, para cada una de las seis ratas, como un promedio de los últimos cinco días de exposición a cada ubicación temporal del tono dentro del intervalo entre reforzadores. Los puntos desconectados muestran las tasas de actividad observadas durante las redeterminaciones de las condiciones donde el tono se presentó 32 y 16 s antes de la comida subsecuente. Para todos los sujetos, la tasa de actividad en presencia del tono fue relativamente alta cuando el tono se presentó justo antes de la entrega de la comida subsecuente. La tasa de actividad disminuyó abruptamente cuando el tono se alejó 16 s de la comida siguiente y no mostró cambios sistemáticos cuando el tono se alejó aún más del reforzador subsecuente. En general, en la redeterminación de presentar el tono 32 s antes de la entrega del reforzador, la tasa de actividad durante el tono fue similar a la observada en



la exposición inicial a esta condición. En la redeterminación de presentar el tono justo antes de la entrega de la comida, la tasa de actividad durante el tono fue ligeramente menor a la observada inicialmente.

Figura 3. Se muestra el promedio de los desplazamientos por minuto durante el tono en función de su posición temporal dentro del intervalo entre reforzadores, para cada uno de los seis sujetos. Los puntos desconectados muestran el promedio de los desplazamientos obtenidos en las redeterminaciones. Estos datos están basados en las últimas cinco sesiones de exposición a cada condición.



## DISCUSION

Los resultados del presente estudio se pueden resumir como sigue. La presentación periódica del reforzador cada 128 s, sin referencia a la conducta del sujeto produjo patrones de actividad en el ciclo de reforzamiento que consistieron en un aumento repentino de la tasa de actividad en el período post-reforzamiento. Tras este aumento, la actividad disminuyó gradualmente hasta la entrega del siguiente reforzador. Introducir un estímulo neutral (un tono) de 16 s en el ciclo de reforzamiento produjo cambios en el patrón de actividad que podrían categorizarse en tres tipos. Primero, que para todos los sujetos y condiciones del estímulo intrusivo, el aumento post-reforzamiento de la actividad se mantuvo constante. Segundo, que el patrón de actividad durante el ciclo de reforzamiento en la mayoría de los sujetos y ubicaciones del estímulo intrusivo, cambió en relación a la línea base, de un patrón descendente a uno festoneado. Tercero, que la actividad durante el estímulo disminuyó gradualmente conforme el estímulo se alejó del reforzador subsecuente y hacia el reforzador precedente. Sin embargo, fue notable que el período posterior al estímulo, en la mayoría de los sujetos y condiciones de no-contigüidad entre el estímulo y el reforzador, controlaron aumentos progresivos de la actividad, hasta la entrega del siguiente reforzador. La remoción del estímulo en la condición final del estudio, reestableció el patrón de actividad observada en la línea base; *i.e.*, un aumento post-comida seguido por una disminución progresiva en la tasa de

actividad. Dado que en este estudio todos los sujetos se expusieron a cada una de las condiciones experimentales en la misma secuencia no se controló un posible efecto de orden. Sin embargo, en cualquier estudio donde se emplean más de dos condiciones experimentales siempre habrá un efecto de orden (Zinser, 1992). Para poder hacer comparaciones directas con los estudios de estímulo intrusivo, en este estudio se siguió una secuencia de condiciones ampliamente documentada en la literatura del estímulo intrusivo. Al igual que en otros estudios de estímulo intrusivo, las replicabilidad de los datos en tres diferentes condiciones muestran que los efectos observados son relativamente reversibles.

Con el objeto de facilitar la discusión de los resultados, estos serán considerados conforme al mismo orden descrito arriba. El que el patrón de actividad se caracterice por un aumento inmediato a la comida anterior, seguido por una disminución gradual hacia la siguiente comida, es un dato comúnmente observado en experimentos anteriores sobre actividad general. Tal vez el antecedente más antiguo que ilustra la distribución temporal de la actividad es el experimento de Richter (1927), donde observó que tras la entrega periódica de comida, cada 24 horas, la actividad aumentaba rápidamente tras la comida anterior para luego disminuir y volver a aumentar conforme se acercaba el tiempo de la siguiente comida. Aunque en la línea base del presente estudio no se encontró un aumento en la tasa de actividad cercano a la comida subsecuente, esta diferencia

seguramente se debe a la duración del intervalo entre reforzadores usado por Richter (24 horas) y el usado en el presente estudio (2 min). Los patrones de actividad observados en el presente estudio también pueden compararse con los obtenidos por Killeen (1975), bajo diferentes programas de TF, cuyos intervalos entre reforzadores variaron entre 5 y 400 s. La distribución temporal de la actividad encontrada por Killeen bajo un TF de 120 s, comparable al programa de TF usado en el presente estudio, fue esencialmente idéntica, a pesar de que se obtuvo con palomas, mientras que los presentes datos se obtuvieron con ratas. Esta última comparación muestra que cuando se utiliza una situación experimental de estabilímetro, las diferencias entre especies no son ostensibles.

Añadir el estímulo de 16 s y posteriormente variar su ubicación en el intervalo entre reforzadores, produjo cambios notables en la distribución de la actividad observada durante la línea base. En vista de que la mayoría de los estudios que han involucrado la intromisión de un estímulo neutral en el intervalo entre comidas, se han centrado sobre los cambios en la actividad durante el estímulo, estos datos serán discutidos primero. Sheffield y Campbell (1954), Amsel y Work (1961) y Zamble (1967), estudiaron el condicionamiento Pavloviano de la actividad general, usando estabilímetros, en condiciones de contigüidad entre el estímulo "condicionado" y la comida. Mientras que para los primeros dos estudios el intervalo entre reforzadores fue de 12 horas, para el estudio de Zamble, este fue de 5 min. El

estímulo "condicionado" fue de 10 min para los primeros dos estudios y de 10 s para el tercero. En los tres estudios se observó que la actividad aumentaba drásticamente durante el estímulo condicionado. En el presente estudio, cuando el estímulo de 16 s se ubicó en una relación de contigüidad con el reforzador subsecuente, también se observó un aumento notable en la actividad de todos los sujetos. Por lo tanto, los datos pertinentes a esta condición del estudio concuerdan con los de estudios anteriores, mostrando un mismo efecto para el condicionamiento Pavloviano "demorado" de la actividad general. Aunque en los estudios clásicos sobre el condicionamiento Pavloviano de la actividad, también se usaron procedimientos "de huella", sus datos no pueden compararse con los del presente estudio dado que esta relación temporal del estímulo con el reforzador se usó únicamente como un control del procedimiento "demorado", ya fuera para comparar los efectos de la contigüidad o del pseudocondicionamiento. Tal vez el único dato comparable relativo a la intrusión de estímulos neutrales remotos al próximo reforzador, es que en los estudios de Sheffield y Campbell (1954), Amsel y Work (1961) y Zamble (1967) se reporta que tales estímulos controlaron aumentos mucho menores, si acaso, en comparación a la situación de contigüidad. Aún cuando en el presente estudio se exploró sistemáticamente la relación temporal entre las presentaciones remotas del estímulo con respecto al reforzador, es claro que bajo todas las ubicaciones del estímulo, la tasa de actividad fue más baja que en la situación de

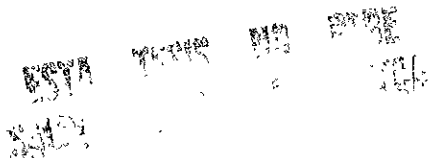
contigüidad, y en este sentido, los presentes datos también concuerdan con los de investigaciones anteriores.

El único antecedente donde se ha determinado el efecto de introducir estímulos neutrales sobre la distribución temporal de la actividad durante el intervalo entre reforzadores, es el estudio de Killeen (1975). El autor comparó la distribución temporal de la actividad en palomas bajo entrega periódica de comida independiente de la conducta con tres condiciones de estimulación. En la condición sin estímulo, el patrón de actividad fue idéntico al observado en el presente estudio. En la Condición 3a, Killeen introdujo un estímulo de 3 s a la mitad de un intervalo entre reforzadores de 120 s y encontró que el estímulo produjo dos diferentes patrones decrecientes de actividad durante el TF. Este resultado mostró que un estímulo neutral tiene el mismo efecto que la comida; i.e., controlar aumentos súbitos en la actividad, que luego disminuyen. En la Condición 3b, se exploró el efecto de dividir el programa TF de 120 s con dos estímulos de 60 s cada uno. El estímulo asociado con la primera mitad del TF, controló tasas de actividad mayores que el estímulo asociado con la segunda mitad del intervalo entre comidas, mostrando que estímulos neutrales pueden adquirir control y acentuar el patrón "incondicionado" de la actividad durante el TF. En la Condición 3c, se introdujo un estímulo de 12 s justo antes de entregar comida, en un TF de 60 s. La actividad disminuyó notablemente en presencia de dicho estímulo, confirmando el control que estímulos externos pueden adquirir



sobre la distribución temporal de la actividad. En comparación con los datos de Killeen, los datos del presente estudio, concuerdan en que estímulos neutrales, diferentes a la comida, adquieren control sobre el patrón "incondicionado" de actividad. Sin embargo, los efectos específicos de la intrusión del estímulo en diferentes locaciones del ciclo de reforzamiento fueron claramente diferentes. En el presente estudio, cuando el estímulo se introdujo aproximadamente a la mitad del ciclo ( $E^N-E^R = 65-80$  s), el patrón de actividad antes del estímulo consistió, por lo general, en una disminución en la actividad. Sin embargo, tanto durante el estímulo, como en el período posterior, el patrón consistió en un aumento gradual en las tasas de actividad, hasta la entrega de la comida siguiente. La manipulación en que Killeen presentó dos estímulos coterminales con la primera y segunda mitad del ciclo de reforzamiento, en realidad se reduce a un análogo de su experimento anterior, donde introdujo un estímulo de 3 s a la mitad del intervalo entre reforzadores. Sus datos confirman esta inferencia, dado que son esencialmente iguales en ambas condiciones. Otra vez, los datos del presente estudio relativos a la intrusión de un estímulo a la mitad del ciclo, fueron diferentes, como se mencionó antes. La diferencia principal consistió en que en lugar de controlar una disminución en las tasas de actividad en la segunda mitad del ciclo, los datos de este experimento mostraron un aumento en las tasas de actividad durante el mismo período. En relación a la condición en que Killeen introdujo un estímulo 12 s antes del final del ciclo,

los datos del presente estudio son totalmente diferentes. Mientras que Killeen observó una disminución en la actividad durante el estímulo contiguo al reforzador, en el presente estudio se observó un incremento notable. Si bien, los resultados obtenidos por Killeen, con palomas, y los datos del presente estudio, usando ratas como sujetos, son muy semejantes por lo que concierne a la distribución temporal de la actividad en el ciclo de reforzamiento, en ausencia de estimulación externa, al introducir un estímulo neutral discreto, la modulación de los patrones conductuales fue muy diferente en ambos estudios. La diferencia más notable fue que los estímulos externos acentuaron los patrones "incondicionados" de actividad en el estudio de Killeen, mientras que en el presente estudio, el estímulo intrusivo deformó el patrón de línea base de actividad para darle, en la mayoría de los sujetos y condiciones, un aspecto festoneado. Dado que tal diferencia no puede atribuirse a diferencias en los valores de los parámetros en ambos estudios, queda solamente la posibilidad de que estas diferencias se deban a un diferente efecto de los estímulos externos, cuando se usan palomas o ratas como sujetos. Aunque esta explicación no es enteramente satisfactoria, hay que reconocer que en situaciones tales como el automoldeamiento (Brown y Jenkins, 1968), donde intervienen estímulos neutrales intercalados en el ciclo de reforzamiento, las palomas y las ratas se comportan diferentemente.



Dado que el propósito principal del presente estudio fue explorar el paradigma del estímulo intrusivo sobre la actividad, como una instancia de conducta inducida por el programa, es importante comparar los resultados obtenidos con los datos del estudio de Avila y Bruner (1994) sobre el beber inducido por el programa, empleando el mismo paradigma. Como se mencionó antes, en ese experimento se conceptualizó a la oportunidad de beber de un bebedero retráctil, como un estímulo intrusivo de 16 s, intercalado durante un ciclo de reforzamiento de 128 s. Avila y Bruner encontraron que el beber inducido ocurrió con una tasa baja cuando el estímulo permaneció contiguo con la comida siguiente. Sin embargo, al alejar la oportunidad de beber 16 s del reforzamiento, el consumo de agua aumentó a un máximo, para luego disminuir gradualmente conforme la pipeta retráctil se presentó en locaciones progresivamente distantes de la comida subsecuente. En el presente estudio, aunque la actividad no disminuyó como la conducta de beber, cuando el estímulo estuvo contiguo al reforzador, la actividad durante el estímulo disminuyó gradualmente conforme el estímulo se alejó del reforzador subsecuente, hacia el reforzador precedente. Por lo tanto, se puede concluir que la forma de las funciones que relacionan el consumo de agua y la actividad general de las ratas con variaciones en la ubicación temporal de un estímulo en el intervalo entre reforzadores, son muy semejantes. Este dato es particularmente importante si se considera que ambos, el beber y la actividad general han sido clasificados dentro de una misma

categoría, como conductas inducidas por el programa de reforzamiento, y además como diferentes de las respuestas operantes y respondientes. Es claro que los presentes datos confirman la generalidad del paradigma del estímulo intrusivo en el caso de las conductas inducidas. Aún más, aunque la intención del presente trabajo no es argumentar hacia una reducción de las diferentes clases de conducta, no deja de ser sugerente que las funciones que relacionan a las conductas de beber y de actividad general, también sean semejantes a las obtenidas bajo condiciones de condicionamiento clásico (Bruner, 1981) y las obtenidas bajo condiciones de condicionamiento operante, que involucran una contingencia de reforzamiento (Avila y Bruner, 1989).

Finalmente, es inevitable comparar los presentes resultados con los del estudio clásico de Farmer y Schoenfeld (1966). Como se dijo en la introducción, ese estudio consistió en introducir un estímulo de 6 s sobre una línea base del festón generado por un programa de IF 60 s. El aspecto más importante de esta comparación es destacar que la contribución más grande del estudio de Farmer y Schoenfeld consistió en no limitar la observación del picoteo de las palomas a la duración del estímulo intrusivo, sino contextualizar los cambios en la tasa de respuesta, observando también el patrón de conducta antes y después del estímulo. Tal descripción del efecto de un estímulo intrusivo en la corriente de la conducta detrajo considerablemente de la conceptualización de las diferentes funciones de un estímulo como cualitativamente diferentes. De una

forma análoga, en el presente estudio se observó un patrón de actividad "incondicionado" durante el ciclo de reforzamiento, y siguiendo la misma lógica de Farmer y Schoenfeld se observó el efecto de introducir un estímulo neutral en esta corriente conductual. El observar los cambios producidos en la línea base por la intrusión del estímulo permitió notar cambios en la actividad antes y después de la intrusión. A diferencia de los primeros estudios sobre actividad general, se documentó así, que el condicionamiento clásico de "huella", produce efectos posteriores a la presentación del estímulo, que hasta ahora no habían sido documentados. También, al explorar el rango completo de las diversas ubicaciones temporales del estímulo, se pudo observar, no sólo que el patrón de actividad cambió consistentemente, de una función decreciente, a una función positivamente acelerada durante el ciclo, sino también que el aumento post-comida permaneció sin cambio en todas las condiciones de intrusión, excepto la última. Cuando el estímulo permaneció en una relación de contigüidad con el reforzador precedente, que podría llamarse condicionamiento "hacia atrás", en cuatro de los seis sujetos, el aumento en la actividad post-comida, disminuyó confiablemente. Este último dato sugiere que el aumento de la actividad post-comida no es una característica invariante de dichos patrones, sino que a su vez puede depender de arreglos experimentales específicos.

## REFERENCIAS

- Amsel, A., & Work, K. S. (1961). The role of learned factors in "spontaneous" activity. *Journal of Comparative and Physiological Psychology*, 54, 527-532.
- Anderson, E. E. (1937). Interrrelationship of drives in the male albino rats I: Intercorrelations of measures of drives. *Journal of Comparative Psychology*, 24, 73-118.
- Avila, S. R., & Bruner, C. A. (1989). Efectos del intervalo respuesta-reforzador y del ciclo de reforzamiento en un programa de demora variable. *Revista Mexicana de Análisis de la Conducta*, 15, 23-39.
- Avila, S. R., & Bruner, C. A. (1994). Varying the temporal placement of a drinking opportunity in a fixed-interval schedule. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 62, 307-314.
- Azrin, N. H., Hutchinson, R. R., & Hake, D. F. (1966). Extinction-induced aggression. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 9, 191-204.
- Brown, P. L., & Jenkins, H. M. (1968). Autosshaping of the pigeon's keypeck. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 11, 1-8.
- Bruner, C. A. (1981). The effect of cycle length, interstimulus interval and probability of reinforcement in "autosshaping-automaintenance". *Revista Mexicana de Análisis de la Conducta*, 7, 149-157.
- Buzzard, J. H., & Hake, D. F. (1984). Stimulus control of schedule-induced activity in pigeons during multiple schedule. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 42, 191-209.
- Campbell, B. A., & Sheffield, F. D. (1953). Relation of random activity to food deprivation. *Journal of Comparative Psychology*, 46, 320-332.
- Catania, A. C., & Reynolds, G. S. (1968). A quantitative analysis of the behavior maintained by interval schedules of reinforcement. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 11, 327-383.
- Dashiell, J. F. (1925). A quantitative demonstration of animal drive. *Journal of Comparative Psychology*, 5, 205-208.

- Eayrs J. T. (1954). Spontaneous activity in the rat. *British Journal of Animal Behavior*, 11, 25-30.
- Falk, J. L. (1961). Production of polydipsia in normal rats by an intermittent food schedule. *Science*, 133, 195-196
- Falk, J. L. (1969). Conditions producing psychogenetic polydipsia in animals. *Annals of the New York Academy of Sciences*, 157, 569-593.
- 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.
- Hall, C. S. (1936). Emotional behavior in the rat: III. The relationship between emotionality and ambulatory activity. *Journal of Comparative Psychology*, 22, 345-352.
- Hall, J. F. (1956). The relationship between external stimulation, food deprivation, and activity. *Journal of Comparative and Physiological Psychology*, 49, 339-341.
- Hill, W. F. (1958). The effect of long confinement on voluntary wheel-running by rats. *Journal of Comparative and Physiological Psychology*, 51, 570-574.
- 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.
- Kimble, G. A. (1964). Comment on "Classical appetitive conditioning in the pigeon" by Longo, N., Kemplay, S. & Bitterman, M. E. *Psychonomic Science*, 1, 40.
- Liddell, H. S. (1925). The relation between maze learning and spontaneous activity in sheep. *Journal of Psychology*, 5, 475-483.
- Logan, F. A (1960). *Incentive*. New Haven: Yale University press.
- Longo, N., Kemplay, S., & Bitterman, M. E. (1964). Classical appetitive conditioning in the pigeon. *Psychonomic Science*, 1, 19-20.
- Mendelson, J., & Chillag, D. (1970). Schedule-induced airliking in rats. *Physiology and Behavior*, 5, 525-537.

- Munn, N. L. (1950). *Handbook of psychological research on the rat: An introduction to animal psychology*. Boston : Houghton-Mifflin.
- Reed, J. D. (1947). Spontaneous activity of animals. *Psychological Bulletin*, 44, 393-412.
- Richter, C. P. (1922). A behavioristic study of the activity of the rat. *Comparative Psychological Monographs*, 1, 1-55.
- Richter, C. P. (1927). Animal behavior and internal drives. *Quarterly review of Biology*, 2, 307-347.
- Segal, E. F. (1972). Induction and provenance of operants. En Gilbert, R. M., & Millenson, J. R., (Eds). *Reinforcement Behavioral Analyses*, Academic Press: New York
- 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.
- Shirley, M. (1928). Studies in activity II: Activity rhythms; age and activity; activity after rest. *Journal of Comparative and Physiological Psychology*, 8, 159-186.
- Shirley, M. (1929). Spontaneous activity. *Psychological Bulletin*, 26, 341-365.
- Skinner, B. F. (1933). The measurement of "spontaneous activity". *Journal of General Psychology*, 9, 3-23.
- Skinner, B. F. (1938). *The behavior of organisms: An experimental approach*. New York: Appleton-Century.
- Skinner, B. F. (1948). "Superstition" in the pigeon. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 38, 168-172.
- Slonaker, J. R. (1912). The normal activity of the rat from birth to natural death, its rate of grown, and the duration of life. *Journal of Animal Behavior*, 2, 20-42.
- Staddon, J. E. (1977). Schedule-induced behavior. En W. K. Honig., & J. E. Staddon (Eds). *Handbook of operant behavior*. pp. 125-152.
- Stewart, C. C. (1898). Variations in the activity produced by alcohol and by changes in barometric pressure and diet, with a description of recording method. *American Journal of Physiology*, 1, 40-56.



- Thompson W. R. & Heron W. (1954). The effects of early restriction on activity in dogs. *Journal of Comparative and Physiological Psychology*, 47, 77-82.
- Villareal, J. E. (1967). *Schedule-induced pica*. Paper read at the Eastern Psychological Association. Boston. April.
- Wada, T. (1922). An Experimental study of hunger in its relation to activity in dogs. *Journal of Comparative and Physiological Psychology*, 47, 77-82.
- Wang G. H. (1923). The relation between "spontaneous" activity and estrous cycle in the white rat. *Comparative Psychology Monographs*, 2, 6, 1-27.
- Young P. T. (1936). *Motivation of behavior. The fundamental determinants of human and animal activity*. New York: Wiley.
- Zamble, E. (1967). Classical conditioning of excitement anticipatory to food reward. *Journal of Comparative and Physiological Psychology*, 63, 526-529.
- Zinser, O. (1992). *Psicología experimental*. México: McGraw-Hill.