

32
2ej.



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE PSICOLOGIA

Efectos de un Reloj Externo sobre las medidas
de Conducta en un Programa de Intervalo
fijo en Ratas.

T E S I S

Que para Obtener el Título de:

LICENCIADO EN PSICOLOGIA

Presenta:

Cáceres Arreola Piedad Socorro G.

Director de Tesis:
Francisco Cabrer y Ramos

Asesor de Tesis:
Gustavo Bachá Méndez

México, D.F.

1994.

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**



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 está 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.

AGRADECIMIENTOS

Como un reconocimiento a su aportación en mi formación agradezco su apoyo

Francisco Cabrer y Ramos

SINDDALES: Florente López Rodríguez
Carlos Santoyo Velasco
Arturo Bouzas Riaño
Gustavo Bachá Méndez
Concepción Moran Martínez

Agradezco al Departamento de Análisis Experimental de la conducta "COYOACAN", las facilidades y apoyo otorgados para la realización de ésta Tesis

EN MEMORIA DEL DR. RAFAEL ARRIOLA PORRES
CON AMOR Y PROFUNDO RESPETO A QUIEN NOS LEGO EL IDEAL DE LA
EDIFICACION MORAL DEL INDIVIDUO POR MEDIO DEL TRABAJO Y EL
EJERCICIO DE LA VIRTUD. EL QUE CON SU CARINO, DEDICACION Y
VALIOSISIMO EJEMPLO ENCAUZO EN MI EL DESEO DE SUPERACION,
ACOMPAÑANDOME SIEMPRE EN TODOS LOS ACTOS DE MI VIDA

A MI MADRE CONCEPCION ARREOLA
QUIEN SUFO SIEMPRE INCULCARME CONFIANZA, ENSEÑANDOME QUE CON
TRABAJO Y DEDICACION. CUALQUIER META ES ALCANZABLE. GRACIAS
MAMI CON ESPECIAL CARINO, POR TU CONFIANZA EN MI DEPOSITADA

A MI PADRE AUSENTE
DE QUIEN HE TENIDO LA EMOCION DE ESCUCHARLE A DISTANCIA

A MI ESPOSO
QUIEN CON SU AMOR Y PACIENCIA RENOVÓ EN MI EL DESEO DE LLEGAR
A ESTA META

A MI ADORABLE HIJITA ALEJANDRA CAROLINA
MI INSPIRACION, POR TI HIJITA MIA PUSE GRAN EMPESO Y MI LUCHA
FUE MENOS DIFICIL

CON PROFUNDO CARINO A MIS HERMANOS CHANTY Y MANUELITO
QUE SIEMPRE ME ANIMARON CON SUS CARIOSAS BROMAS

A SHAIRITA Y YUSELITA
MIS PEQUERAS HERMANITAS A QUIENES DESEO VER CONVERTIDAS EN
PROFESIONISTAS

A TIO SEGUNDO MARIN Y MAMA TEFÉ
POR EL CARIÑO QUE SIEMPRE ME HAN BRINDADO, ME ALENTARON A
SEGUIR ADELANTE

A MI TIO MOISE DR. MOISES R. ARRIOLA
POR SU EJEMPLO VALIOSO DE GRAN PROFESIONISTA, EL PRIMERO EN
SEGUIR LOS PASOS DE MI ABUELITO. Y SU GRAN CARIÑO UNIDO AL DE
TIA LICHA Y MIS PRIMOS

A MIS PADRES POLITICOS QUETITA Y JULIO
QUIENES CON SU CARIÑO Y COMPRENSION ME IMPULSARON HA TERMINAR
FELIZMENTE MI CARRERA

A LOS ABUELITOS CHELITO Y MEMO
A QUIENES HE ADMIRADO POR SU EJEMPLO LUMINOSO DE SONREIRLE A
LA VIDA

A MIS CURADOS MANOLO, PATRICIA, ALMA Y NORMA
CON ESPECIAL CARIÑO

A MI PAPA JORGE
POR SUS VALIOSAS ENSEÑANZAS Y SU AFECTO

A MI PAPA CHALO Y MAMA LUPITA
QUE ME BRINDARON SU CARINO, CUIDADOS Y ATENCIONES EN MIS
PRIMEROS FASOS DE NINA

PARA TODOS MIS TIOS Y TIAS
CON ESPECIAL RESPETO

PARA TODOS MIS PRIMOS Y SOBRINOS QUE BIEN QUIERO
PIDIENDOLES QUE TAMBIEN SE ESFUERCEN EN TRIUNFAR

PARA MIS MAESTROS
POR TODO LO QUE DE ELLOS APRENDI

PARA TODOS LOS BUENOS AMIGOS, AMIGAS Y COMPANEROS
QUE ME AYUDARON CON SU GRAN APOYO A LA ELABORACION DE MI
TESIS, MI GRATITUD ETERNA

EFFECTOS DE UN RELOJ EXTERNO SOBRE LAS MEDIDAS DE CONDUCTA EN UN PROGRAMA DE INTERVALO FIJO EN RATAS

En un estudio con ratas y palomas, empleando un programa de intervalo fijo de 60 segundos y comparación intrasesión de cuatro valores de un reloj externo, Cabrer en 1987, reportó un fuerte control del reloj externo sobre las aves de su estudio, no así para las ratas.

En el presente trabajo procedimos a establecer las condiciones para una clara discriminación en ratas. Considerandose las siguientes variables:

La variable independiente, presencia de la señal (tono), asumió dos valores extremos. Presencia de la señal durante todo el intervalo y presencia de la señal al final del intervalo.

El reloj externo fué discontinuo, sin movimiento, difuso y dirigido al aparato auditivo. Y como variable dependiente las respuestas emitidas por los sujetos.

Los sujetos 6 ratas hembras, fueron designados a dos grupos cada uno de los cuales, asumió el valor extremo correspondiente al reloj externo identificados como grupo A y grupo B, empleandose un diseño ABA. Se utilizó como reforzador leche condensada diluida al 33%.

Encontrandose que la presencia o ausencia del reloj externo en un programa de intervalo fijo 60 segundos produjo un efecto, individual y por grupos marcadamente diferenciado. Quedando de manifiesto que la manipulación de esta variable constituye una técnica apropiada para el control de la pausa en el mencionado intervalo.

Una gran cantidad de investigación básica en Análisis Experimental de la Conducta, se ha dirigido al estudio de los programas de reforzamiento como determinantes de la conducta. Dichos programas organizan y mantienen secuencias de conducta predecibles, pudiéndose utilizar como línea base para determinar cómo operan un buen número de variables y evaluar sus efectos (Zeiler, 1977).

Dentro de estos programas, los de Intervalo Fijo se caracterizan por la entrega de un reforzador contingente a la primera respuesta que ocurre después de un tiempo determinado. Ese tiempo generalmente se cuenta desde la entrega del reforzador anterior. Los programas de este tipo solo requieren de una respuesta por reforzador, pero en la mayoría de los casos los sujetos experimentales presentan más respuestas durante el intervalo. Con la entrega periódica de reforzadores, se genera un patrón temporal característico con dos tipos de ejecución: uno conocido como "Festón" (Ferster y Skinner, 1957) y otro como "Pausa y Carrera" (Schneider, 1969). Ambos son una muestra de regulación temporal, el primero como una aceleración progresiva que termina en una tasa alta de respuesta al final del intervalo entre reforzadores; el segundo como la combinación de un primer estado de ausencia de respuesta seguido de un cambio abrupto a un segundo estado de tasa terminal constante (Lejeune, 1980). La aparición de uno u otro tipo fijo de ejecución depende

principalmente del tamaño del intervalo, del tiempo de exposición al programa y de la especie bajo estudio.

Para dicho patron conductual se han emitido variadas explicaciones (Schneider, 1969; Shull, 1970; Skinner, 1938; Staddon, 1975) centrándose principalmente en el análisis de las condiciones que determinan la regularidad de las ejecuciones, así como en la identificación de los posibles procesos involucrados.

Interesados en saber si efectivamente esta aceleración en la tasa de respuestas era progresiva o abrupta y al existir una explicación incompleta de las variables que determinan la pausa en el IF y de como interactúan pausa y tasa, los trabajos se han dirigido tanto al estudio de los factores que influyen la duración de la pausa post reforzamiento, como a los factores que determinan la tasa terminal.

Los reportes experimentales se pueden analizar,

1) tanto con respecto a las estrategias de investigación las cuales han ido variado desde, la introducción de una contingencia agregada al programa (Farmer y Schoenfeld, 1964) las intrusiones de estímulo (Farmer y Schoenfeld, 1966a); hasta la manipulación de diferentes magnitudes del reforzamiento (Staddon, 1970).

Dentro de las estrategias, el análisis ha incluido distintas propiedades de la conducta, tales como, el número de

respuestas en cada intervalo por sesión, en términos de un patrón alternativo de comportamiento (Ferster y Skinner, 1957); la distribución de los tiempos entre respuestas, (Shull y Brownstein, 1970); o el patrón de respuestas (Dukich y Lee, 1973).

2) Como en el terreno explicativo del patrón conductual, para el que se han propuesto varios modelos

Algunos de tipo mecanicista y moleculares, que hacen referencia a un proceso subyacente al propio programa, explicando la pausa (Skinner, 1938), o la tasa (Shull, 1970) como un proceso de discriminación. La discriminación temporal tiene lugar bajo condiciones de reforzamiento periódico, se dijo que la correlación entre el reforzamiento y la tasa rápida de respuestas acentuaba la desviación de tercer orden (desviación de la curvatura obtenida en un registro acumulativo) iniciada por la discriminación temporal basada en la entrega del reforzamiento. Como efecto retroactivo del reforzamiento, una interpretación del patrón positivamente acelerado (Dews, 1960) menciona que se debía a un efecto retroactivo del reforzador, es decir a mayor demora entre una respuesta emitida en el intervalo y el reforzador, menor sería la fortaleza de la respuesta en ese punto.

Otro tipo de modelos son los molares, que buscan relaciones entre segmentos relativamente amplios de la conducta y el medio ambiente, describen la ejecución como dos estados que se encuentran asociados a factores causales diferentes. Esta teoría

de los dos estados, dice que ambos son funcionalmente independientes (Schneider, 1969), el primero caracterizado por una baja probabilidad de respuestas, seguido por una transición repentina a una alta tasa de respuestas.

Dentro de los modelos molares, un análisis alternativo es el autocatalítico (Hanson y Killen, 1981) o reacción de autoaceleración, este modelo no acepta la independencia de dichos estados y propone que el número de respuestas es una variable importante en la determinación del tamaño de la pausa post reforzamiento.

En general todos los modelos, tanto los mecanicistas y moleculares como los molares, parecen abordar en forma más o menos independiente, algún aspecto de la ejecución en los programas de Intervalo Fijo. La interpretación en cuanto a lo que determina que el animal empiece a responder, una vez que responde, qué mantiene el patrón o la fortaleza de la conducta y si dichos aspectos interactúan u operan en forma independiente. Tanto la aparición de modelos molares para el estudio de la conducta como el desarrollo de nuevas técnicas de cuantificación en estos programas (Cumming y Schoenfeld, 1958; Herrnstein y Morse, 1957; Schneider, 1969), abrieron nuevas posibilidades de estudio.

Revisaremos específicamente los componentes del IF, con el propósito de ofrecer más detalles, como son: la pausa y el

periodo de respuestas que en ocasiones se define como tiempo de trabajo.

El lapso al inicio del intervalo en el que ocurren conductas diferentes a la operante bajo estudio se denomina pausa postreforzamiento (PPR). Algunos autores miden ese periodo de acuerdo a un criterio ordinal de respuesta (tiempo a la primera, a la cuarta o a la n respuesta) y otros de acuerdo a un criterio de cambio en la ejecución (tiempo al momento de máxima aceleración durante el intervalo).

La pausa postreforzamiento ocupa una proporción constante del intervalo; con una duración entre $1/3$ y $2/3$ del intervalo en un amplio margen de valores de IF y muestran una distribución en forma de campana con un modo hacia la mitad del tiempo entre reforzadores (Shull, 1979). La distribución de frecuencias de las pausas es aproximadamente normal y una proporción insignificante de pausas podría exceder el intervalo.

Además, se ha encontrado que la pausa promedio incrementa linealmente en función del valor del intervalo, con una pendiente cercana a 0.5 (Dukich y Lee, 1973; Schneider, 1969; Shull, 1971). Autores como Lund (1976) y Zeiler (1977) han sugerido que el patrón de respuesta observado en los programas de intervalo fijo esta controlado por la regularidad temporal de los reforzadores. El poder del control ejercido por la estructura periódica de las conductas en los del Intervalo Fijo ha sido demostrado de varias

maneras, la realización de diferentes operaciones experimentales no modifica la ejecución característica. Por ejemplo la alteración de la tasa de respuesta, ya sea mediante la presentación de apagones -"Black-outs"- después de cada respuesta (Neuringer y Schneider, 1968); la adición de un requisito de espaciamiento entre respuestas (Elmore, 1971; Farmer y Schoenfeld, 1964) o el cambio de la definición de la operante a varias respuestas en lugar de una sola (Shull, Guilkey y Witty, 1972), no afectan el valor relativo de la pausa, a menos que se cambie el tiempo entre reforzadores. La proporcionalidad de la pausa en Intervalo Fijo se modifica cuando se afecta la regularidad temporal, como en los casos en que una respuesta inicia el Intervalo Fijo, como los programas: Tandem RF1 IF (Chung y Neuringer, 1967; Shull, 1970) o Encadenado RF1 IF (Shull y Guilkey, 1976; Shull, Guilkey y Brown, 1978) y cuando no hay estímulos asociados al reforzador (Richelle y Lejeune, 1980). Además de la pausa el tiempo de trabajo, que es el periodo iniciado por la primera respuesta hasta la entrega del siguiente reforzador. Ha recibido explicaciones tales como que la tasa de respuesta en IF esta controlada por el tiempo transcurrido desde el reforzador anterior o por el número de respuestas precedentes (Shull y Brownstein, 1970). Otra propuesta que se ha planteado es con respecto a la relación que guarda la tasa de carrera con la frecuencia de reforzamientos (Spence, 1981).

En conclusión cuando se mantienen constantes el intervalo entre reforzamiento y la magnitud del reforzador, pocas operaciones afectan la duración de la pausa.

Existe una operación experimental particular que es de interés para el presente estudio, en ella, sin alterar la periodicidad en la entrega de los reforzadores, se afecta la ejecución en los programas temporales. Este procedimiento consiste en la presentación de estímulos que ocupan una parte del intervalo y guardan una relación temporal consistente con el reforzador, y son denominados de manera sucinta como "relojes externos".

Segun Richelle y Lejeune (1980) los relojes externos pueden ser: continuos, cuando cambian de manera sistemática a través del tiempo; discontinuos, cuando cambian por pasos en una sucesión ordenada de diferentes estímulos, cuando diferentes valores de una dimensión estímulo cambian en pasos discretos a intervalos regulares o cuando repiten un mismo estímulo intercalado con intervalos vacíos de duración definida; Fijos, o con Movimientos: Localizados o Difusos; finalmente, pueden distinguirse por la modalidad sensorial que afectan.

La demostración más simple del control que ejercen los relojes externos sobre la conducta se logra mediante la presentación invertida del o los estímulos que lo componen (Forster y Skinner, 1957) en esas demostraciones el estado momentáneo del estímulo asociado al término del intervalo se presenta al inicio del

mismo y el asociado con el principio se presenta al final. El efecto resultante es el festón invertido en el que las tasas bajas se recorren al final del intervalo y las tasas altas aparecen al principio, inmediatamente después del reforzador. Si se compara a un intervalo fijo con reloj externo con uno que no lo tenga, se encuentra que el estímulo del reloj externo (o el estado del mismo) asociado con el inicio del Intervalo Fijo, da lugar a tasas de respuesta mas bajas que las que se producen sin su presencia. En cambio, el estímulo del final (o su estado) controla tasas tan o mas altas que las de la parte que le corresponde en un Intervalo Fijo sin estímulos. (Auge, 1977; Farmer y Schoenfeld, 1966a; Ghezzy y Cheney 1983; Yosef, Guerrero y Lopez, 1980). Con base en el argumento anterior seria posible suponer que a medida que un reloj externo asociado con el final de un Intervalo Fijo sea de menor duración, decreciera el número de respuestas por unidad de tiempo. Segal (1962) y Kendall (1972) han demostrado que los relojes externos hacen disminuir la frecuencia relativa de respuestas al inicio del intervalo y la aumentan al final. Caplan, Karpicke y Rilling (1973) llevaron a cabo un estudio en el que dos grupos de pichones recibieron 6 o 60 sesiones de entrenamiento en un programa de Intervalo Fijo de 90 segundos en el que el reloj externo presente desde la primera sesion, era una luz que incrementaba en intensidad en seis pasos sucesivos de 15 segundos cada uno. Cuando en la sesion de prueba

se invirtió el orden de los estímulos del reloj externo, se observaron festones invertidos pero los sujetos expuestos al entrenamiento prolongado mostraron un incremento en las respuestas en la parte final del intervalo, a pesar del orden alterado de los estímulos añadidos.

Cabrer (1987) en un estudio comparativo con ratas y palomas empleó un programa de IF de 60 segundos y comparaciones intrasesión de cuatro valores del reloj externo (10, 20, 40 y 60 segundos). Para las palomas, el estímulo del reloj externo que se empleó fue un cambio de color en la tecla de respuesta y para las ratas, la aparición de un tono. Quedando de manifiesto un fuerte control del reloj externo sobre las aves de su estudio, no así para las ratas en las que el reloj añadido solo tuvo un efecto muy ligero.

Cabrer cita que los trabajos referentes a las demostraciones de control de pausa y tasa en IF siempre permiten que la pausa varíe libremente y parten de esa variabilidad para evaluar lo que sucede con la tasa subsecuente o con las interacciones pausa tasa. Esto significa que se han impuesto restricciones a la respuesta para afectar la pausa, pero no se ha intentado lo contrario.

Este autor, concluye que su estudio muestra una estrategia experimental que tiene grandes ventajas, ya que permitió al menos con una especie lograr resultados con una variabilidad todavía por

documentarse, esto es, la inducción de la pausa por control de estímulos. Finalmente se reporta que existía un desconocimiento de estudios de este tipo con ratas y cabe la posibilidad de mejorar la técnica para esa especie.

Los resultados obtenidos en las investigaciones precedentes permiten descartar la idea de que los relojes externos sustituyen a los procesos de regulación temporal y fortalecen la noción de que son auxiliares de los mismos, al facilitar la función de sincronización entre el reforzador y los estímulos asociados.

Dentro del contexto de las investigaciones aquí referidas, el presente trabajo, pretende analizar el efecto de un reloj externo sobre las PFR en programas de IF y estudiar cómo la duración del reloj externo determina el monto de conducta operante.

Nuestro interés se centra en la naturaleza predictiva del tiempo que sigue a una respuesta. Es decir, la pausa asociada con la discriminación temporal. Para ello procederemos a establecer las condiciones para una clara discriminación en ratas.

METODO

SUJETOS

Seis ratas albinas de cepa Wistar, todas ellas hembras de tres meses de edad al inicio del experimento y sin experiencia en tratamientos experimentales. Se colocaron en cajas individuales donde se les reguló de manera permanente el alimento (nutricubos) y el agua. El bioterio se mantuvo iluminado las 24 horas del día.

APARATOS

Se utilizó una caja de condicionamiento operante estandar, cuyas medidas eran 37 cm. de alto, 50.5 cm. de ancho y 34 cm. de fondo. Las paredes rellenas de espuma de poliuretano y el funcionamiento de un extractor de aire, ayudaban a enmascarar los ruidos externos.

En el espacio experimental, el piso lo constituía una base de 5 cm. de alto, con perforaciones y desmontable. En la parte central del techo se instaló la luz general y equidistantes 10 cm. las bocinas, una emitía ruido blanco y la otra un tono que se había comprobado era audible para los sujetos de esta especie. En el panel de inteligencia, que era de aluminio se encontraban: una palanca, dos luces y la abertura para el alimentador. La palanca ubicada 6.5 cm. a la izquierda de la línea media del panel tenía de una fuerza aproximada de 0.15 N, para la

activación del microswitch. Arriba de la palanca se instaló una de las luces, la otra se encontraba en la línea media del panel a 15 cm. del piso y por encima de la abertura cuyo centro se encontraba a 4.5 cm. del piso con un diámetro de 3.3 cm.. Por esta abertura se presentaba el reforzador consistente en 0.02 cm. cúbicos de leche condensada, diluida al 33%, en una cucharilla que subía o permanecía abajo según fuera el caso.

Para la programación del experimento, el control y registro de los datos se usó un microprocesador SYM-1 con una interfase tipo AKR. Los datos por sesión fueron almacenados en discos y en hojas de registro. El análisis y tratamiento estadístico se realizó en una computadora tipo PC.

PROCEDIMIENTO

A los sujetos, se les mantuvo dentro del 80% de su peso ad libitum a lo largo del experimento, con un régimen de privación de alimento. Los animales fueron asignados de manera aleatoria a dos grupos, con tres sujetos cada uno. Todos ellos recibieron inicialmente cinco sesiones de entrenamiento, para el acercamiento al comedero y el moldeamiento de la respuesta de presionar la palanca. Durante tres sesiones estuvieron bajo un programa de tiempo fijo (TF) y dos bajo uno de reforzamiento continuo (RFC).

La condición inicial de todo apagado, se modificaba al momento de iniciar la sesión experimental en la que se encendía: la luz de la palanca, la luz general y el tono como señal del reloj externo. Ante la primera respuesta emitida se daba acceso al reforzador durante 3 seg., tiempo en el cuál se presentaba el ruido blanco, la luz del comedero y la cucharilla con el reforzador. Una vez hecho lo anterior se iniciaba el intervalo de 60 seg. en presencia de la luz general y el ruido blanco. Estas condiciones se modificaban de acuerdo al grupo experimental correspondiente. Ver tabla 1.

Para los sujetos del grupo 1. la señal (tono) empezaba al terminar la entrega del reforzador, presentandose durante todo el intervalo, con un valor en la demora de la presentación igual a cero, lo que corresponde a la condición A. Posteriormente al pasar a la condición B. la señal se iniciaba una vez transcurridos los 60 segundos del intervalo, indicando de este modo la disponibilidad del reforzador. Al término de esta segunda fase, regresaron a la condición A.

Para balancear el posible efecto de secuencia, los sujetos del Grupo 2 recibieron las condiciones en orden inverso B A B. Las sesiones experimentales finalizaban al completarse 40 intervalos fijos, es decir los sujetos recibieron 41 reforzadores.

Las medidas conductuales registradas fueron:

a) pausa post reforzamiento

- b) respuestas por segundo, en cada uno de los intervalos que componían la sesión
- c) respuestas durante el reforzador
- d) latencia: medida del tiempo desde el inicio de la señal hasta la respuesta reforzada para cada uno de los intervalos
- e) pausas mayores al intervalo
- f) total de respuestas en la sesión.

RESULTADOS

La figura 1 muestra la relación existente entre la tasa de respuesta y los dos valores que asumió la variable independiente, presencia de la señal durante todo el intervalo (condición A) y presencia de la señal al final del intervalo (condición B), para los sujetos (W2, W4 y W8) del grupo 1. En la abscisa, se indica el intervalo, expresado por marcas, cada marca representa 5 segundos, la marca señalada con el número 12 incluye valores mayores al intervalo. En la ordenada los números señalan el nivel que alcanza la tasa de respuesta. Las curvas responden a la distribución de la tasa de respuestas promedio de las últimas cinco sesiones en cada condición experimental. Con la excepción del sujeto W8 que murió antes de completar la última condición. El sujeto W2, en la condición inicial presenta una distribución

en forma de campana, con el valor máximo de la tasa de respuesta en el subintervalo 6. al cambiar a la condición B, en la que la señal se presenta al término del intervalo; sufre una desviación ligera hacia la derecha, el valor máximo se observa ahora en el subintervalo 8, pero en general la distribución tiene la misma forma. al estar presente la señal nuevamente durante todo el intervalo (condición A), el valor máximo se presenta en el subintervalo 7, y la forma de la curva sufre una ligera modificación. La tasa está entre 10 y 20 respuestas por minuto.

El sujeto W4 presenta entre 20 y 30 respuestas por minuto. La distribución de respuestas sufre ligeras modificaciones dependiendo de la condición en que se encuentra, así en la condición inicial el valor máximo de la tasa de respuesta se observa en el subintervalo 8, al cambiar a la condición en que la señal está presente una vez transcurrido el intervalo, éste valor máximo se manifiesta en el subintervalo 10, para regresar al subintervalo 8 al pasar a la condición inicial.

Del sujeto W8 se tienen únicamente datos de dos condiciones. En la primera el valor máximo de la tasa de respuesta se observa en el subintervalo 6. Al cambiar a la condición B, cuando está presente la señal de reloj externo al final del intervalo, la distribución sufre una modificación importante en términos de que es el único sujeto, de este grupo que presenta un valor alto en el subintervalo 12.

En general como puede observarse los tres sujetos presentan una distribución de tasas de respuesta en forma de campana que parecen moverse a la derecha, cuando la señal está presente al final del intervalo y regresar nuevamente al cambiar a la condición inicial.

La figura 2, muestra la relación existente entre la tasa de respuesta y las condiciones experimentales en orden inverso B,A,B de los sujetos (W3, W5 y W7) del grupo 2. En la abscisa se indica el intervalo, expresado por marcas, cada marca representa 5 segundos, la marca señalada con el número 12 incluye valores mayores al intervalo. En la ordenada los números señalan el nivel que alcanza la tasa de respuesta. Las curvas responden a la distribución de la tasa de respuestas promedio de las últimas cinco sesiones en cada condición experimental.

El sujeto W3, en la condición B, donde la señal se presenta al final del intervalo, muestra una tasa de respuesta muy baja durante el intervalo, con valores cercanos a cero, hasta la aparición de la señal, en que aumenta, alcanzando un valor de más de 50 respuestas por minuto, en el subintervalo 12. Al pasar a la condición A, donde la señal está presente durante todo el intervalo, se tiene una distribución en forma de campana, y el valor máximo de la tasa de respuesta se manifiesta en el subintervalo 9, al retornar a la condición inicial (B), dicho patrón cambia para dar una curva que a partir del subintervalo 8,

presenta una tendencia ascendente similar a la de la condición en que inicia.

El sujeto W5 inicialmente presenta muy pocas respuestas en el intervalo con un incremento en la tasa ante la presencia de la señal. el valor máximo se alcanza en el subintervalo 12. Al cambiar de condición se observan respuestas en el intervalo y el valor máximo ahora se presenta en el subintervalo 8. Al regresar a la condición inicial la distribución muestra una curva asintótica, cuyo valor máximo se observa en el subintervalo 10.

El sujeto W7 presenta una tasa alta de respuestas ante la presencia del reloj externo al final del intervalo, subintervalo 12. Al pasar a la condición en la que la señal acompaña a todo el intervalo se tiene una distribución en forma de campana la cual se mantiene al regresar a la condición B, donde la señal aparece al término del intervalo. Parece existir un efecto de secuencia por la similitud de las gráficas en la condición en que el estímulo se presenta continuo y la reversión con valores máximos en la tasa en el subintervalo 8 y 9 respectivamente.

En general los tres sujetos, en la condición inicial, presentan altas tasas de respuesta en el subintervalo 12, al cambiar de condición, la distribución se observa en forma de campana con sus valores máximos en los subintervalos 9, 8 y 8 respectivamente, al regresar a la condición inicial los sujetos muestran marcadas diferencias individuales.

Las pausas muestran gran similitud como se observa en las distribuciones de tasas de respuesta representadas en las figuras 1 y 2 , existiendo dificultades para decidir si son iguales o no al pasar de una condición a otra, es decir si la presencia del estímulo afectó el valor de la pausa. Por lo tanto se procedió a realizar un análisis estadístico de las diferencias entre las medias de las pausas obtenidas en las diferentes condiciones para cada uno de los sujetos. Los puntajes se obtuvieron de la medición por segundo, sumando el tiempo que transcurría desde el reforzamiento hasta la primera respuesta emitida en cada uno de los 40 intervalos que abarcaba la sesión.

El análisis de pausa post reforzamiento con una prueba t de student, reveló que hay una diferencia significativa entre las condiciones: presencia continua del estímulo (A), reloj externo y presencia al final del intervalo (B). En la tabla 2 se enlistan los valores resultantes de dicha prueba.

DISCUSION

La presencia o ausencia del reloj externo en un programa de intervalo fijo (60 seg.) produjo un efecto, individual y por grupos, marcadamente diferenciado, tanto en las pausas post

reforzamiento como en la distribución de las tasas de respuestas durante el intervalo. Quedando de manifiesto que la manipulación de esta variable constituye una técnica apropiada para el control de la pausa en el IF.

Los resultados obtenidos, que se muestran en las figuras 1 y 2, coinciden con los estudios realizados por Auge (1977) y Kendall (1972), quienes demostraron que la presencia del reloj externo aumentaba el valor de la pausa post reforzamiento, aunque no describen los efectos de manera pormenorizada. Así mismo se confirman los efectos de cambio en la distribución de la conducta reportados por Farmer y Schoenfeld (1966); Killeen (1975) y Palva (1985). La presente investigación también proporciona evidencia en el sentido de que las ratas son sensibles a la presencia del reloj externo, a diferencia del estudio realizado por Cabrer (1987), en el cual, la presencia del reloj añadido solo tuvo un efecto muy ligero en estos sujetos.

La manipulación experimental, produjo claras diferencias entre las condiciones iniciales de ambos grupos. Compárese Fig. 1 y 2. Cuando el estímulo añadido acompaña a todo el intervalo, como en el grupo 1 Condición A1 (Fig.1), el programa es equivalente a un intervalo fijo simple. Los resultados de este grupo muestran una distribución en forma de campana.

Para el grupo 2 condición B1 (Fig 2), donde el estímulo añadido se presentó al final del intervalo, las respuestas durante el

intervalo practicamente desaparecieron. Los tres sujetos de este grupo presentaron una ejecución completamente similar: esperaron hasta la aparición de la señal del estímulo externo, para emitir la respuesta que producía el reforzador.

Es evidente que el orden de presentación de las condiciones es importante para el efecto que produce la manipulación de la variable independiente. Cuando inician en la condición A, los sujetos no parecen modificar sustancialmente su distribución de respuesta aún cuando las pausas postreforzamiento si se ven afectadas. En cambio cuando inician en la condición B los cambios son más evidentes tanto la pausa como el patrón se ven modificados. En general, se manifiesta un claro efecto de secuencia.

Con base en estos resultados puede hablarse de que no importa en que condición inician los sujetos una vez que pasan por el intervalo fijo en el cual la señal es irrelevante, esta información ejerce todo el control y finalmente aun cuando se regresan a la condición, en que esta presente la señal unicamente al final del intervalo, los sujetos no presentan la misma distribución de respuestas en el tiempo; de tres, unicamente uno presento ese perfil (Suj. W3, en la Fig. 2). Y los que inician con la señal irrelevante, al cambiar de condición, en la que se indica la disponibilidad del reforzador, los sujetos siguen manifestando el mismo patrón con la variante de que la

media se recorre a subintervalos más altos próximos a la aparición de la señal.

Una vez más los resultados descartan la idea de que los relojes externos sustituyen a los procesos de regulación temporal y fortalecen la noción de que son auxiliares de los mismos, facilitando la función de sincronización entre el reforzador y los estímulos asociados.

Finalmente, sería interesante abundar en otros valores de presentación del estímulo, como reloj externo y ver como estas señales externas activan mecanismos de control. Y queda la inquietud de que al establecer la relación de contingencia impuesta por el programa, los sujetos recurrieran a mecanismos de auto regulación, cuando los estímulos exteroceptivos no proporcionan información pertinente.

Aun falta mucho camino por recorrer en términos de entender y explicar los procesos de regulación y control que ejercen los indicadores periódicos reforzantes sobre la conducta operante elegida y su acción sincronizadora sobre su distribución en el tiempo (Richelle y Lejeune, 1980; Staddon, 1972).

REFERENCIAS

Auge, R. J. (1977) Stimulus function within a fixed-interval clock schedule: reinforcement, punishment and discriminative stimulus control. Animal Learning and Behavior, 5, 117-123.

Cabrera, F. J. (1987) Efectos de la duración de un reloj externo sobre un programa de intervalo fijo. Revista Mexicana de análisis de la conducta.

Caplan, H. J., Karpicke, J. y Rilling, M. (1973) Effects of extended fixed-interval training on reversed scallops. Animal Learning and Behavior, 1, 293-296.

Dews, F.B. (1962) The effect the multiples periods on responding on a fixed-interval schedule. Journal of the Experimental Analysis of Behavior, 3, 369-374.

Dukich, T. D. y Lee, A. E. (1973) A comparison of measures of responding under fixed-interval schedules. Journal of the Experimental Analysis of Behavior, 20, 281-290.

Elsmore, T. F. (1971) Independence of postreinforcement pause length and running rate on fixed-interval pacing reinforcement schedules. Psychonomic Science, 23, 371-372.

Farmer, J. y Schoenfeld, W. N. (1964) Inter-reinforcement times for the bar-pressing response of white rats on two DRL schedules. Journal of the Experimental Analysis of Behavior, 7, 119-122.

Farmer, J. y Schoenfeld, W. N. (1966a) Varying temporal placement of an added stimulus in a fixed-interval schedule. Journal of the Experimental Analysis of Behavior, 9, 369-375.

Farmer, J. y Schoenfeld, W. N. (1966b) The effect of a response-contingent stimulus introduced into a fixed-interval schedule at varying temporal placement. Psychonomic Science, 6, 15-16.

Ferster, C. B. y Skinner, B. F. (1957) Schedules of Reinforcement. New York: Appleton-Century-Crofts.

Ghezzy, P. M. y Cheney, C. D. (1983) Stimulus and prefood stimulus on fixed interval and fixed ratio responding. Bulletin of Psychonomic Society, 21, 471-494.

Hanson, S. J. y Killen, P. R. (1961) Measurement and modeling of behavior under fixed-interval schedules of reinforcement. Journal of Experimental Psychology: Animal Behavior Processes, 7, 129-139.

Kendall, S. B. (1972) Some effects of response-dependent clock stimuli in a fixed-interval schedule. Journal of the Experimental Analysis of Behavior, 17, 161-168.

Killeen, P. (1975) On the temporal control of behavior. Psychological Review, 82, 89-115.

Lund, C. A. (1976) Effects of variations in the temporal distribution of reinforcements on interval schedule performances. Journal of the Experimental Analysis of Behavior, 26, 155-164.

Neuringer, A. y Schneider, B. A. (1968) Separating the effects interreinforcement time and number of interreinforcement responses. Journal of the Experimental Analysis of Behavior, 11, 661-667.

Palya, W. L. (1985) Sign tracking with an interfood clock. Journal of the Experimental Analysis of Behavior, 43, 321-330.

Richelle, M. y Lejeune, H. (1980) Time in animal behavior. Oxford: Pergamon Press.

Schneider, B.A. (1969) A two-state analysis of fixed-interval responding in the pigeon. Journal of the Experimental Analysis of Behavior, 12, 677-687.

Segal, E. F. (1962) Exterceptive control of fixed-interval responding. Journal of the Experimental Analysis of Behavior, 5, 105-112.

Shull, R. L. (1970) The response-reinforcement dependency in fixed-interval schedules of reinforcement. Journal of the Experimental Analysis of Behavior, 14, 55-60.

Shull, R. L. and Brownstein, A. J. (1970) Interresponse time duration in fixed interval schedules of reinforcement: control by ordinal position and time since reinforcement. Journal of the Experimental Analysis of Behavior, 4, 49-53.

Shull, R. L. (1979) The effect of work time per reinforcer on the latency to initiate goal-directed activity. In M. D. Zeiler y P. Harzem (Eds) Advances in analysis of behavior, Vol. 1: Reinforcement and the organization of behavior. London: Wiley, in press.

Shull, R. L. y Guilkey, M. (1976) Food deliveries during the pause on fixed-interval schedules. Journal of the Experimental Analysis of Behavior, 26, 415-423.

Shull, R. L., Guilkey, M. y Witty, W. (1972) Changing the response unit from a single peck a fixed number of pecks in fixed-interval schedules. Journal of the Experimental Analysis of Behavior, 17, 193-200.

Skinner, B. F. (1938) The behavior of organisms. New York: Appleton-Century-Crofts.

Staddon, J. E. R. (1970) Effect of reinforcement duration on fixed-interval responding. Journal of the Experimental Analysis of Behavior, 13, 9-11.

Staddon, J. E. R. (1972) Temporal control and the theory of reinforcement schedules. En K. N. Gilbert y J. R. Millenson (Dir.) Reinforcement: Behavioral Analysis. New York: Academic Press.

Spencer, P. T. (1981) Temporal control of behavior and the Law of Effect: A description of fixed-interval performance. Behavior Analysis Letters, 12, 325-329.

Zeiler, M. D. (1977) Schedules of reinforcement: The controlling variables. En W. K. Honing y J. E. R. Staddon (Eds) Handbook of operant behavior. Englewood Cliffs, N. J.: Prentice Hall.

Reloj externo en IF

Tabla 1. Diseño experimental. Se especifica el cambio de fase experimental por número de sesiones para cada sujeto y las diferencias entre las condiciones experimentales.

**ESTA TESIS NO DEBE
SALIR DE LA BIBLIOTECA**

SUJETOS	C O N D I C I O N		
	A1	B	A2
	N U M. D E S E S I O N E S		
W2	46	84	38
W4	45	84	42
W8	97	32	//
SUJETOS	C O N D I C I O N		
	B1	A	B2
	N U M. D E S E S I O N E S		
W3	46	85	39
W5	47	84	40
W7	47	81	38
A: señal presente en el intervalo			
B: señal presente al final del intervalo			

Tabla 1.

Tabla 2. Muestra los resultados de la aplicación de la prueba t, y el valor de probabilidad (p) para cada uno de los sujetos, de ambos grupos, en los tres niveles de comparación de las condiciones experimentales.

Reloj externo en IF

Grupo 1						
Sujeto:	W2		W4		W8	
Condición	t	p	t	p	t	p
A1 --> B	5.046	0.000	9.837	0.000	11.869	0.000
B --> A2	5.486	0.000	5.105	0.000	///	///
A1 -----> A2	0.577	0.565	5.967	0.000	///	///
Grupo 2						
Sujeto:	W3		W5		W7	
Condición	t	p	t	p	t	p
B1 --> A	13.878	0.000	18.257	0.000	13.782	0.000
A --> B2	15.472	0.000	7.599	0.000	4.706	0.000
B1 -----> B2	1.159	0.248	8.962	0.000	10.367	0.000

Tabla 2.

Figura 1. Distribución de tasas de respuestas promedio, con datos de las últimas cinco sesiones, para las condiciones: A, B, A de los sujetos W2, W4 y W8. En la abscisa, cada marca representa, segmentos de 5 segundos del intervalo, incluyendo la última valores mayores al mismo. En la ordenada se representan las respuestas por minuto.

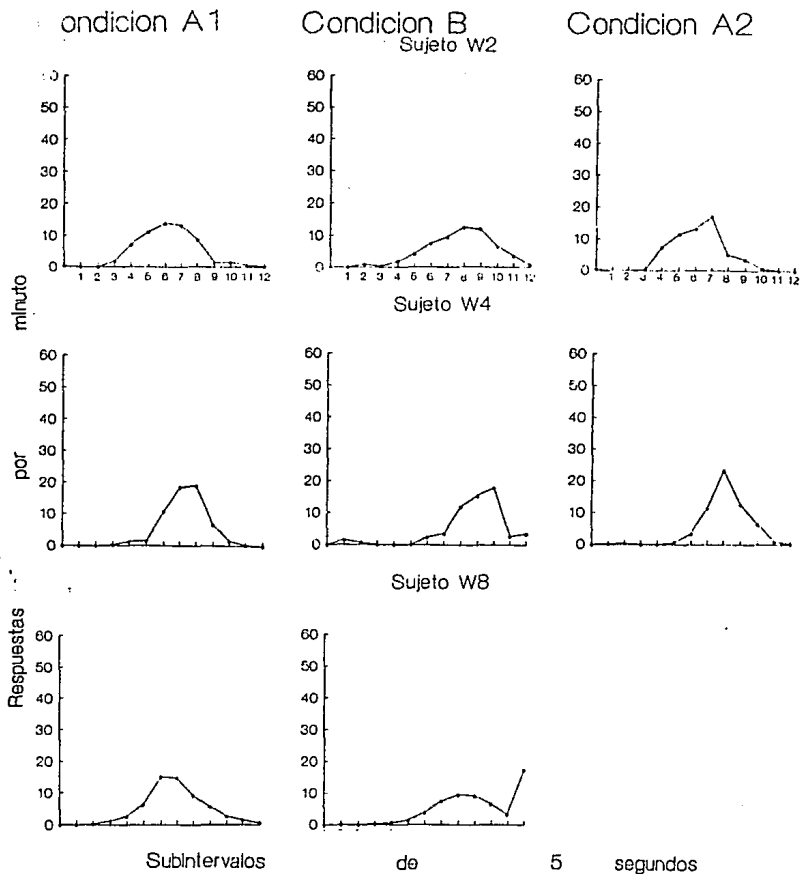


FIGURA 1

Figura 2. Distribución de tasas de respuestas promedio, con datos de las últimas cinco sesiones, para las condiciones: B, A, B de los sujetos W3, W5 y W7. En la abscisa, cada marca representa, segmentos de 5 segundos del intervalo, incluyendo la última valores mayores al mismo. En la ordenada se representan las respuestas por minuto.

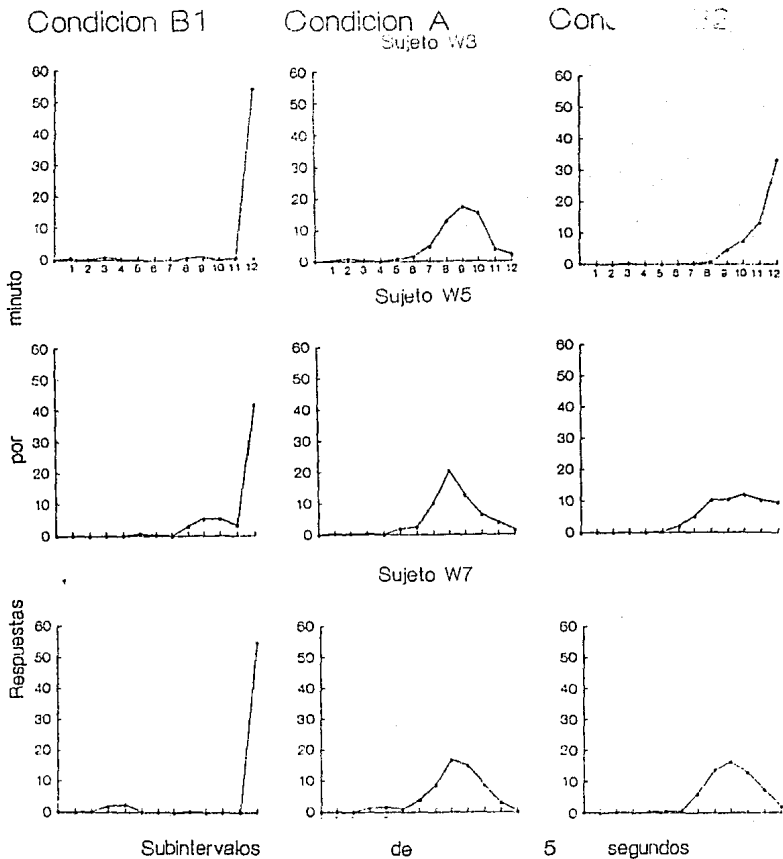


FIGURA 2