



*Universidad Nacional Autónoma de México*

---

**FACULTAD DE PSICOLOGIA  
DIVISION DE ESTUDIOS SUPERIORES**

**PAUSA POST-REFORZAMIENTO:  
CONTROL DEL NUMERO DE RESPUESTAS  
EN PROGRAMAS ENCADENADOS RF-TF.**

**T E S I S**

**MAESTRIA EN ANALISIS EXPERIMENTAL  
DE LA CONDUCTA**

Presenta

**CARLOS FERNANDO APARICIO NARANJO**

**México, D. F.**

**1983**



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 la MEMORIA de mis tíos:

Ramón César Aparicio Mier

y

Efraín Aparicio Mier

descansen en paz.

**Pocas palabras para quienes no las**

**necesitan ...**

**Doy gracias por todo a mis padres:**

**José Carlos Aparicio Mier**

**y**

**Selika Naranjo de Aparicio**

**los amo ...**

## PROLOGO

El presente trabajo se efectuó en cuatro etapas: la primera de éstas (de experimentación), dio inicio el día 2 de junio de 1980. Para poder llevar a cabo todas las sesiones experimentales programadas de los estudios, fue necesaria la colaboración de los integrantes de un equipo de investigación coordinado por el maestro Florente López. En el transcurso de las dos investigaciones se usaron las instalaciones del laboratorio de Análisis Experimental de la Conducta (Coyoacán) durante diez horas diarias aproximadamente, el trabajo en esta etapa concluyó el día 5 de octubre de 1981.- La segunda etapa (de análisis y representación de los datos) se inició el 4 de enero de 1982 y duró cuatro meses; durante todo este tiempo se usó un microprocesador de datos propiedad de la E.N.E.P. Iztacala, asignado éste para uso de la Maestría en Farmacología Conductual.

La tercera etapa (elaboración del primer borrador de tesis), se inició el día 3 de mayo de 1982 bajo la dirección del Maestro Florente López y se dio por concluida el 22 de julio de 1983. La última etapa que básicamente consistió en las correcciones de borrador atendiendo a las sugerencias por parte del jurado de tesis, se inició el día 25 de julio de 1983 y terminó el 28 de agosto, quedando listo el trabajo para su transcripción e impresión. En estos términos, quiero mencionar que en la primera etapa, sin la ayuda de los miem-

bros del equipo de investigación (Lic. Laura Rodríguez, Lic. Javier Vila y el Lic. Javier Gutiérrez), y sin las facilidades que todo el personal de laboratorio brindó, las investigaciones que componen esta tesis prácticamente no se hubieran podido llevar a cabo en el tiempo aquí reportado. Por tanto, manifiesto mi más sincero agradecimiento a todas las personas aquí involucradas por su valiosa cooperación. En este sentido, las facilidades que la maestra Sara Cruz proporcionó en su calidad de jefa de la Maestría en Farmacología, para el uso del microprocesador de datos, ahorraron tiempo y esfuerzo en la segunda etapa. Aquí agradezco la colaboración de dicha maestra y en forma muy especial hago patente mi reconocimiento a la valiosa ayuda que recibí para la programación del microprocesador por parte del Lic. Pedro Arriaga y del Maestro Elías Robles.

Con respecto a la tercera etapa, que se efectuó bajo la dirección del Maestro Florente López, es por demás mencionar aquí que él siempre estuvo en la mejor disposición de colaborar en la revisión y discusión de todas y cada una de las partes que componen esta tesis. Por tanto, me faltan palabras para poder manifestar mi agradecimiento a uno de mis mejores profesores y amigo.

Por otro lado, quiero agradecer a todas aquellas personas que facilitaron el desarrollo de las etapas 3 y 4 de esta tesis. Así, doy las gracias a Ramona Cabrera Jaramillo

por la transcripción del primer borrador y en forma muy especial a María Teresa Díaz Alvarez (Teté), que con una sonrisa en los labios siempre estuvo dispuesta a ayudarme en todas - las transcripciones sucesivas, de acuerdo con las sugerencias de los sinodales, hasta culminar con el ejemplar final.

Finalmente, agradezco a todos los miembros del Jurado, por sus facilidades, que ayudaron a agilizar los trámites - correspondientes, especialmente al Dr. Arturo Bouzas, por su colaboración y el empeño que puso en la revisión de esta - tesis, por sus valiosas aportaciones que la enriquecieron y por sus sugerencias que le dieron un formato diferente.

Dedico esta tesis a todas aquellas personas que directa o indirectamente contribuyeron a su realización, de manera muy especial a la E.N.E.P., U.N.A.M. Iztacala, por el sustento económico que me proporcionó durante cuatro meses, para poder concluir esta tesis. Al respecto, agradezco a la - Dra. Elena Zierold Montes, a la Fis. Normal Ulloa Lugo, al - Lic. Samuel Bautista y principalmente al Dr. Sergio Jara del Río, Director de la E.N.E.P. Iztacala, por su valiosa intervención ante las autoridades de la U.N.A.M. para lograr el - sustento económico ya mencionado, mil gracias a todos ...

Carlos Fernando Aparicio Naranjo.

## INDICE

INTRODUCCION -----	1
MODELOS CUALITATIVOS DE LA PAUSA POST-REFORZAMIENTO -	1
Antecedentes -----	2
Desarrollos posteriores -----	3
Estudios cuantitativos en programas de intervalo fijo -----	11
Un análisis cuantitativo en términos de dos esta- dos -----	13
ESTUDIOS PSICOFISICOS DE LA PAUSA POST-REFORZAMIENTO	20
Estudios de las relaciones entre tasa de respues- tas y frecuencia de reforzamientos -----	27
ESTUDIOS QUE APOYAN LA INDEPENDENCIA FUNCIONAL DE LOS DOS ESTADOS -----	34
ESTUDIOS SOBRE LA INTERACCION O DEPENDENCIA FUNCIONAL DE LOS DOS ESTADOS CONDUCTUALES -----	40
TEORIAS ACTUALES DE LA PAUSA POST-REFORZAMIENTO -----	50
Una teoría de valor de la pausa post-reforzamiento	51
Una teoría maxi-molar de la pausa post-reforzamien- to -----	56
Teoría de los efectos incondicionados inhibitorios del reforzamiento: la pausa post-reforzamiento --	59
EXPERIMENTO I -----	68
Método -----	69
Sujetos -----	69
Aparatos -----	69
Procedimiento -----	70
Resultados -----	72

<b>EXPERIMENTO II</b> -----	77
<b>Método</b> -----	78
<b>Sujetos</b> -----	78
<b>Aparatos</b> -----	79
<b>Procedimiento</b> -----	81
<b>Resultados</b> -----	81
<b>DISCUSION</b> -----	88
<b>Resumen</b> -----	104
<b>TABLAS Y FIGURAS</b> -----	108
<b>REFERENCIAS</b> -----	123

## PAUSA POST-REFORZAMIENTO: CONTROL DEL NUMERO DE RESPUESTAS EN PROGRAMAS ENCADENADOS RF - TF

El estudio de la pausa post-reforzamiento cobra importancia por ser ésta una característica observada con regularidad en situaciones donde la presentación del evento reforzante se programa en forma intermitente.

Actualmente existe una literatura extensa sobre programas periódicos y de razón fija en los que se ha observado y analizado sistemáticamente a la pausa post-reforzamiento considerando su importancia teórica. Incluso se ha llegado a considerar que la pausa post-reforzamiento merece ser tratada como una variable dependiente por separado de la tasa de respuestas, (Felton y Lyon, 1966).

Estas y otras razones adicionales han llamado la atención de algunos estudiosos de la conducta que, mediante diferentes interpretaciones, han tratado de explicar la ocurrencia y propiedades de la pausa post-reforzamiento. En este trabajo se presenta un breve resumen de cada uno de los modelos de la ejecución en programas intermitentes, señalándose sus principales presupuestos teóricos, así como las manipulaciones utilizadas para obtener la información pertinente y las investigaciones surgidas alrededor de éstos.

## MODELOS CUALITATIVOS DE LA PAUSA POST-REFORZAMIENTO.

### ANTECEDENTES:

El primer trabajo detallado y sistemático de la pausa post-reforzamiento fue realizado por Skinner (1938). En este estudio, al analizar los efectos del recondicionamiento periódico, la pausa fue tratada como una desviación de la curvatura obtenida en un registro acumulativo (Desviación de Tercer Orden), que aparecía como una depresión de la tasa de provocación y se consideraba se debía a una discriminación inevitable en el recondicionamiento periódico. La correlación entre reforzamiento y tasa rápida de respuestas que prevalecía bajo condiciones de reforzamiento periódico, se dijo acentuaba la desviación de tercer orden iniciada por la discriminación temporal basada en la entrega del reforzamiento.

Tanto en el recondicionamiento periódico, como en el reforzamiento a una razón fija se presenta la discriminación a partir del reforzamiento precedente, pues un reforzamiento no tiene manera de ocurrir inmediatamente después de otro, actuando por tanto como un estímulo delta en ambos casos. Como consecuencia de esta discriminación, el sujeto en cuestión deja de responder durante un breve período de tiempo poco después de recibir e ingerir el reforzador. Para explicar el resurgimiento de la respuesta en ambos casos,

además de sugerir que las propiedades delta del reforzamiento se debilitan, se consideró que existían otros factores, tal como el restablecimiento de lo que Skinner llamó reserva refleja que fortalecían a la operante en el período de pausa. Por ejemplo, si después de realizado un cierto gasto (número de respuestas), una respuesta producía el reforzador, se fortalecía de inmediato a la operante, aportándose además propiedades de estimulación discriminativa a ésta, por lo que la siguiente ocurrencia de otra respuesta a su vez aumentaba la fortaleza, acelerándose la tasa hasta recibirse el reforzador. Por otro lado, si la respuesta se emitía muy poco después del reforzador, la discriminación basada en las propiedades delta del reforzador aún eran fuertes y la tasa disminuía; pero si se retardaba su ocurrencia, esta discriminación se debilitaba y la estimulación discriminativa de la respuesta previa producía una rápida aceleración, sin perder de vista la prontitud con que el animal respondiera bien podía ser producto del estado actual de la reserva.

### DESARROLLOS POSTERIORES:

El análisis anterior permaneció vigente por algunos años y repercutió en la formulación del análisis experimental de los programas de reforzamiento (Ferster y Skinner, 1957), produciendo una expansión del uso tecnológico de dichos programas

en áreas tales como psicofísica, solución de problemas y habilidades motoras. Sin embargo, en trabajos posteriores se procedió a efectuar un análisis de los programas de reforzamiento en términos de una relación <sup>n</sup>contingencial, produciéndose así un cambio en el enfoque originalmente propuesto por Skinner.

En el caso concreto de los programas de intervalo fijo, la variabilidad detectada en la duración de la pausa post-reforzamiento, fue explicada recurriendo a la existencia de un patrón alternativo de comportamiento. Ferster y Skinner (1957) observaron pausas post-reforzamiento sucesivas que alternaban entre cortas y largas duraciones bajo programas de intervalo fijo de dos valores diferentes (4 y 8 minutos). El surgimiento de este patrón alternativo, implicaba que la conducta en un intervalo dado debía considerarse como un determinante de la duración de la pausa post-reforzamiento en un intervalo subsecuente. Para poder describir sistemáticamente la alternación en la longitud de la pausa, fue necesario considerar el número de respuestas por reforzamiento en un intervalo particular sobre la fortaleza de la respuesta en el siguiente intervalo. Con base en esto, se dijo que cuando ocurrían muchas respuestas en un intervalo dado, una razón alta de respuestas por reforzamiento, ocasionaba un decremento en la fortaleza de la operante, que se reflejaba en el siguiente intervalo al observarse una demora (pausa) para comenzar a responder. En

cambio, cuando ocurrían muy pocas respuestas en un intervalo, la razón baja de respuestas por reforzamiento incrementaba - la fortaleza de la operante resultando un decremento en la - duración de la pausa.

Por otro lado, la interpretación del patrón positiva-- mente acelerado se hizo en los términos siguientes: se señalo que este patrón se basaba en un efecto retroactivo del - reforzador, esto es, a mayor demora entre una respuesta emitida en el intervalo y el reforzador, menor sería la fortaleza de la respuesta en ese punto (Dews, 1960). Previamente, (Skinner, 1957) había considerado que este patrón se debía a la existencia de un encadenamiento de respuestas. Sin embargo, esta noción fue descartada como una condición necesaria para el surgimiento de un patrón positivamente acelerado. - Con la presentación de períodos breves de un estímulo delta a lo largo del intervalo, se observó que aunque estas manipulaciones alteraban el curso de las respuestas durante la presentación de los estímulos delta, el patrón general de festoneo se mantenía, de esta manera se consideró que la hipótesis de encadenamiento de respuestas no procedía como un mecanismo explicativo del patrón característico de pausa-carrera (Dews, 1960).

Sin embargo, el análisis cualitativo anterior, no permitió una caracterización exacta de los parámetros de respuestas típicas en programas de intervalo fijo, tales como: la

longitud de la pausa post-reforzamiento, variaciones en esa longitud y el crecimiento de la tasa de respuestas después de la pausa. Estudios posteriores trataron de generar métodos cuantitativos que describieran sistemáticamente las ejecuciones y así tratar de determinar de manera más contundente, el papel de la discriminación temporal en programas de intervalo fijo, así como la interacción entre esta discriminación y las medidas de fortaleza de la respuesta existentes hasta ese momento.

#### ESTUDIOS DE LAS VARIABLES QUE AFECTAN LA TASA TERMINAL.

Como se señaló, Skinner<sub>1</sub> (1938), Ferster y Skinner<sub>2</sub> (1957) y Dews<sub>3</sub> (1960), argumentaban que el patrón de respuestas estaba relacionado con el paso del tiempo en programas de intervalo fijo. Lo anterior requería una alta correlación entre ciertas propiedades de la conducta y el paso del tiempo. Otra posibilidad consideró que la aceleración en la tasa más bien reflejaba un período de calentamiento, de tal forma que se requieran varias respuestas antes que la tasa pudiese llegar a su punto de aceleración máximo (Shull y Brownstein, 1970).

Así, lo importante fue determinar si la tasa de respuestas en un programa de intervalo fijo era controlada por el tiempo transcurrido desde el reforzamiento anterior, o por -

el número de respuestas precedentes. Lo primero que se hizo fue expresar estas relaciones con base al tiempo transcurrido entre dos respuestas consecutivas (TER's), así la duración de un TER en un programa de intervalo fijo podría depender del tiempo en el intervalo en el cual se inició el TER, o de la posición ordinal de la respuesta que daría inicio al TER en la secuencia de respuestas. Entonces, se contó con dos posibilidades: si la tasa de respuestas era controlada solamente por el número de respuestas precedentes, se esperaba que la duración de un TER en una misma posición ordinal fuera la misma independientemente de su tiempo de iniciación. Pero si el tiempo contado a partir del reforzamiento fuese el único control de la tasa de respuestas, entonces no sería sorprendente que la duración de un TER particular fuese dependiente de su tiempo de iniciación e independiente de su posición ordinal en la secuencia de respuestas.

Usando un programa de IF, Shull y Brownstein (1970) encontraron:

- a) La duración promedio del primer TER, generalmente decrementó, como una función del tiempo contado a partir de la entrega del reforzador, siendo más consistente el decremento en el tercer cuarto del valor total del intervalo, en tanto que permaneció constante para todos los tiempos de iniciación en el primer cuarto y en la mitad del intervalo.

- b) Las duraciones obtenidas en el primer cuarto del intervalo fueron esencialmente iguales tanto para el primer TER como para los 12 siguientes con tiempo de iniciación constantes. Señalándose además que ninguno de estos efectos se relacionó de manera obvia con la duración del intervalo fijo.
- c) Cuando se analizaron las diferentes posiciones ordinales de los TER's, se encontró que para cada tiempo contado a partir del reforzamiento, la duración promedio del TER - decreció como una función de la posición ordinal del - TER hasta la sexta posición, después de esta, no se encontró correlación alguna entre los valores de los TER's y - su posición ordinal.

Con base en esto se argumentó que en programas <sup>a</sup> de intervalo fijo la duración promedio de los TER's es esencialmente constante después de la sexta posición ordinal, esto independientemente de su tiempo de iniciación contado a partir de la entrega del reforzamiento. La correlación de la duración de los TER's ya sea con el tiempo de iniciación o con su posición ordinal, involucra una parte muy pequeña del tiempo total de las respuestas en el intervalo; por lo tanto, no es de esperarse la ocurrencia de períodos más extensos de aceleración en la tasa de respuestas, bajo programas de intervalo fijo de grandes duraciones, (Shull y Brownstein, 1970).

Las implicaciones surgidas al estudiar las distribuciones de las pausas en programas de intervalo fijo son claras:

- 1). Una teoría adecuada de las ejecuciones bajo estos programas no necesita proveer un mecanismo para describir los decrementos en las duraciones de los TER's. Sólo un número reducido de TER's cambia sistemáticamente y es controlado tanto por su tiempo de iniciación como por su posición ordinal.
- 2). Si se desea asociar a una dimensión de estímulo con una posición ordinal, la manera de responder en programas de intervalo fijo se puede considerar que está bajo un control multidimensional, con dos de sus dimensiones claramente identificadas; tiempo contado a partir de la entrega del reforzamiento y número de respuestas precedentes. Sin embargo, en los programas de intervalo fijo no es necesario considerar que los TER's cortos se asocien con altos valores ordinales, éstos pueden ser producto de factores de la respuesta como el calentamiento, los ajustes topográficos, etc.
- 3). Finalmente, los cambios <sup>s</sup>istemáticos observados en las duraciones de los TER's, no son resultado de cambios en sus distribuciones, dado que una parte significativa de la distribución es esencialmente constante en los valores totales del tiempo contados a partir de la entrega del reforzamiento y de su posición ordinal.

Otro factor que se estudió lo fue la frecuencia de reforzamientos como una variable que afecta a la tasa terminal. Sin embargo, para llevar a cabo este análisis se debía eliminar la posible contribución del número de respuestas por reforzador, cuya importancia se había demostrado en los programas de razón. Se propuso la utilización de la técnica de las cámaras acopladas, para poder proveer distribuciones del reforzamiento en el tiempo, que fueran características de varios programas de razón fija. Además, se manipularon las contingencias terminales para producir programas de intervalo cuyos efectos conductuales se aproximaran a los de razón fija, (Killeen, 1969).

Con el uso de esta técnica se demostró que la longitud de la pausa post-reforzamiento bajo condiciones de razón fija, era igual a la obtenida con los sujetos de la cámara acoplada; aunque, con respecto a sus tasas terminales, se encontró que los sujetos bajo el programa de razón fija duplicaron la tasa de los acoplados.

Cuando se mantuvo la frecuencia de reforzamientos constante para los sujetos acoplados, los incrementos en los requisitos de un programa Tándem IF RFX, produjeron incrementos en las tasas terminales sin afectar la duración de la pausa post-reforzamiento. Al igualarse las frecuencias de reforzamientos, las longitudes de las pausas fueron iguales; pero al variar la frecuencia de reforzamientos, se encontró

que la longitud de la pausa también varió.

De este análisis se concluye, que está más correlacionada la pausa post-reforzamiento con la frecuencia de reforzamientos, que con cualquier otro aspecto del programa, tal como el requisito de respuesta o la tasa terminal. El que la longitud de la pausa varíe con el valor del programa de razón fija, se atribuyó a que los cambios en el requisito de la razón afectan a la frecuencia de reforzamientos, que a su vez afecta a la longitud de la pausa, (Neuringer y Schneider, 1968). Sin embargo, mientras que la longitud de la pausa es independiente del resultado de razón impuesto, este no es el caso de la tasa de respuestas, ya que se ha demostrado que ocurren incrementos en ésta, a medida que se incrementa el requisito de respuestas, (Killeen, 1969).

El análisis anterior llevó a un estudio minucioso de todas las variables que pueden verse implicadas en la producción del patrón de respuestas típico de los programas de IF. No obstante, tanto la aparición de modelos molares para el estudio de la conducta, como el desarrollo de nuevas técnicas de cuantificación en estos programas, abrieron nuevas perspectivas. En seguida analizaremos estos aspectos.

## ESTUDIOS CUANTITATIVOS EN PROGRAMAS DE INTERVALO FIJO.

Ha habido varios intentos por cuantificar las propiedades de la conducta en programas de intervalo fijo (Cumming y Schoenfeld, 1958; Fry, Kelleher y Cook, 1960; Gollub, 1964; Mechner, Guevrekian y Mechner, 1963; Herrnstein y Morse, 1957; Schneider, 1969).

Algunos estudios que han comparado varias medidas (Gollub, 1964; Mechner, Guevrekian y Mechner, 1963), lo han hecho durante y después de la adquisición de estados estables en programas simples de intervalo fijo. Un criterio que debe ser tomado en cuenta para la elección de una medida adecuada que dé fe de las ejecuciones generadas en programas de intervalo fijo, es que, esta medida sea sensible a los cambios producidos en la variable independiente.

Se puede decir que básicamente se han propuesto seis medidas para describir las ejecuciones en programas de intervalo fijo. Estas son fáciles de calcular y se pueden expresar con un valor numérico particular.

- 1). Promedio de la distribución de respuestas. Para obtener esta medida se han programado una serie de contadores distribuidos a partir de la entrega de reforzamiento hasta cumplirse el tiempo programado para un intervalo particular (siguiente presentación del reforzamiento

to). La distribución de respuestas resultante permite establecer una comparación de la tasa de respuestas en intervalos sucesivos de un intervalo fijo. Estas distribuciones se han usado para estimar la estabilidad y verificar los cambios en los valores de la variable in dependiente.

- 2). Pausa post-reforzamiento.- La media de la pausa post-reforzamiento, es el promedio de tiempo transcurrido - desde la entrega del reforzamiento en un intervalo dado hasta la ocurrencia de la primer respuesta, el promedio se obtiene al sumar las pausas individuales y di vidirlas por el número total de intervalos en una sesión.
- 3). Tiempo a la cuarta respuesta en el intervalo.- Para - cada sujeto en cada sesión, se obtiene el tiempo prom edio contado a partir de la entrega del reforzamiento - hasta la ocurrencia de la cuarta respuesta en el si - guiente intervalo, sumándose los tiempos individuales y dividiéndolos por el número de intervalos fijos que contengan 4 ó más respuestas.
- 4). Vida cuartilar promedio. La vida cuartilar, es el - tiempo que le toma al sujeto emitir la cuarta parte de sus respuestas totales en el intervalo fijo (Gollub, - 1964; Herrnstein y Morse, 1957). Esta medida se calcu la descubriendo el punto promedio de la distribución -

de frecuencias donde se presentan el 25% de las respuestas ocurridas en el intervalo fijo. Se asume que la forma de la distribución de respuestas en cada subintervalo es lineal y se usa una técnica de interpolación lineal para determinar los valores de la vida cuartilar que caen dentro de los subintervalos.

- 5). Tasa de carrera.- Esta medida se calcula dividiendo el número total de respuestas durante un intervalo fijo, entre el tiempo total empleado en ese intervalo, menos la duración de la pausa en el mismo.
- 6). Tasa de respuestas promedio.- Esta se calcula dividiendo el número total de respuestas en el intervalo fijo por el producto del valor del parámetro y el número de intervalos en las sesiones que contienen dos o más respuestas.

Aunque estas medidas ya se han probado sistemáticamente por separado, esto no ha sido suficiente para describir adecuadamente las ejecuciones en programas de intervalo fijo. Es preferible computarlas simultáneamente como un intento para determinar sus interacciones, sus variaciones y optar por el mínimo adecuado para describir los cambios en el patrón de respuestas (Dukich y Lee, 1973). En estas investigaciones los cambios en la variable independiente (tiempo promedio de intervalo entre reforzamientos, cambios en su

longitud y distribución), han producido cambios sistemáticos y ordenados en ejecuciones de intervalo fijo (Catania y Reynolds, 1968).

Una de las estrategias seguidas para comparar un conjunto las medidas mencionadas, ha sido la de usar programas mixtos con componentes de intervalo fijo de diferentes duraciones, manteniendo constante un componente de larga duración, mientras el valor del parámetro del otro componente se varía sistemáticamente. (Dukich y Lee, 1973), encontraron que existen cambios en la forma típica de responder en programas de intervalo fijo, en función de la manipulación de los valores del componente de corta duración del programa mixto, en particular ellos demostraron que la pausa post-reforzamiento, - el tiempo a la cuarta respuesta y la vida cuartilar, cambiaron conjuntamente en la misma dirección y no como se había argumentado que cambiaban independientemente. Por tanto, - la pausa post-reforzamiento es una medida que refleja cambios en el período donde se responde, mientras que la tasa de respuestas puede reflejar efectos combinados de pausa y carrera. Estos autores mencionaron que la correlación entre pausa post-reforzamiento y la tasa de carrera algunas veces fue positiva y otras negativa. Esto indica que mientras la pausa post-reforzamiento decrementa con cambios en el valor del parámetro de un componente de corta duración en un programa mixto, la tasa de carrera algunas veces decrementa y otras -

incrementa dependiendo del sujeto y del valor del parámetro.

En vista de que las correlaciones entre pausa post-reforzamiento, tiempo a la cuarta respuesta en el intervalo y vida cuartilar son positivas, cualquier correlación existente entre tiempo a la cuarta respuesta, vida cuartilar y tasa de carrera, pueden ser aproximadamente del mismo orden y magnitud a las existentes entre pausa post-reforzamiento y tasa de carrera. Esto está por demostrarse, lo que sí es evidente, es que la duración de la pausa post-reforzamiento cambió real y sistemáticamente en función de los valores paramétricos del componente de corta duración en el trabajo de (Dukich y Lee, 1973). Sus resultados están de acuerdo con estudios previos que han reportado que la pausa post-reforzamiento es sensible a cualquier cambio que se produzca en la variable independiente (Ferster, 1954; Innis y Staddon, 1971; Neuringer y Schneider, 1968; Staddon, 1969, 1970).

De esta breve exposición podemos concluir lo siguiente: aunque la pausa post-reforzamiento, tiempo a la cuarta respuesta, vida cuartilar y tasa de carrera, reflejan de alguna forma lo ocurrido en programas de intervalo fijo, ninguna de estas mediciones en particular describe o especifica todos los cambios encontrados en el patrón característico de los programas de intervalo fijo.

A este respecto, estas medidas por aislado, tienen las mismas desventajas que se han señalado al usarse el promedio

de la tasa de respuestas, como un indicador de estas ejecuciones características. Se demostró que la vida cuartilar, cambia sistemáticamente con los cambios efectuados por Dukich y Lee, en el componente del mixto de corta duración y se correlaciona altamente con la pausa post-reforzamiento y el tiempo a la cuarta respuesta, pero los decrementos en los valores de la vida cuartilar no son necesariamente un resultado de cambios similares en el patrón característico de las ejecuciones en programas de intervalo fijo.

De acuerdo con lo anterior, se requiere cuando menos de dos medidas para describir los cambios totales en el patrón de respuestas generado por un programa de intervalo fijo, la pausa post-reforzamiento o el tiempo a la cuarta respuesta, en conjunto con la tasa de carrera (Cumming y Schoenfeld, 1958; Dukich y Lee, 1973; Elsmore, 1971; Schneider, 1969).

### UN ANÁLISIS CUANTITATIVO EN TÉRMINOS DE DOS ESTADOS.

Schneider (1969) observó que, después de un entrenamiento prolongado en IF se podían identificar dos componentes: un intervalo temporalmente discriminado inmediatamente después de la entrega del reforzamiento (pausa), seguido por una rápida transición a una tasa elevada de respuestas, donde el punto de transición ocurría aproximadamente a los

tercios del valor total del intervalo. Según el autor, una condición necesaria para cuantificar estas propiedades consiste en descubrir los parámetros del patrón característico de pausa-carrera y con base en ellos, determinar el punto de transición. El primer parámetro que se tomó para estos fines, fue el tiempo transcurrido desde la entrega del reforzamiento hasta la primera ocurrencia de la respuesta. Sin embargo, al efectuarse una inspección visual de los registros acumulativos, se detectó que la primer respuesta no siempre era un indicador del punto donde existía un cambio (transición) a una tasa rápida de respuestas. Se detectó que con frecuencia ocurrían una o más respuestas distribuidas de manera azarosa antes de que la tasa se acelerara a su valor terminal y que promediar las tasas locales de respuestas en los diferentes intervalos podría traer como resultado una distribución no representativa de los intervalos individuales. Para resolver este problema, se utilizó un procedimiento que podemos ilustrar gráficamente en tres pasos:

- 1). Determinar visualmente el punto máximo de aceleración.
- a). Ajustar una recta que represente la tasa de respuestas comprendida por el período anterior a ese punto (estado 1).
- 3). Ajustar otra línea recta a la porción del intervalo posterior a dicho punto (estado 2).

El punto donde estas dos rectas se interceptarán representa el punto de corte.

Schneider empleó un proceso repetitivo en el cual el punto de intersección de esas dos líneas se variaba sistemáticamente hasta que la suma de las desviaciones cuadradas de las dos líneas ajustadas se minimizara. Una vez que se determinaba el punto de corte para cada intervalo, la tasa promedio momentánea antes y después del punto de corte se determinaba de la siguiente manera: para los diferentes valores del programa de intervalo fijo (64, 120, 256 y 512 seg.), se procedió a estimar el número de respuestas contenidas en subperíodos de 4 segundos a partir del punto de transición. En seguida, se sumaron los valores obtenidos en los subintervalos correspondientes y posteriormente este valor se dividió entre el número de intervalos, para obtener así la tasa promedio momentánea (respuestas/segundos), para los subperíodos de 4 segundos posteriores al punto de corte. Esto se repitió para el segundo segmento de 4 segundos después del punto de corte, así hasta agotarse todos los segmentos subsecuentes. Posteriormente se aplicó el mismo procedimiento para los subperíodos de 4 segundos que precedían al punto de corte. Una desventaja que se le identificó a esta técnica, fue que el número de intervalos representados en cada período de 4 segundos decrementaba conforme incrementaba la distancia al punto de corte en cual-

quier dirección, en vista de esto se optó por incluir sólo aquellos segmentos de tiempo para los cuales existieron - 20 ó más ocurrencias y de esta manera se evitaron estimaciones inadecuadas en análisis subsecuentes.

En resumen, este modelo permitió describir la conducta asintótica en un programa de intervalo fijo como una - primera aproximación cuantitativa consistente en dos estados. Un estado, que empieza inmediatamente después de la entrega del reforzamiento, donse se presenta una tasa de - respuestas baja y aproximadamente constante y un punto de transición en alguna parte del intervalo donde ocurre una rápida aceleración(segundo estado), a una tasa alta y - constante de respuestas.

La formulación de descripciones cuantitativas del patrón característico de respuestas en programas de intervalo fijo, pronto repercutió en el análisis y planteamiento de diversos problemas ahí encontrados y trabajos posteriores atendieron a resolver éstos; específicamente se generó investigación para indagar los factores o las funciones - que podrían relacionar a parámetros del reforzamiento con valores cuantitativos de cada uno de los estados, o la interacción de los mismos.

## ESTUDIOS PSICOFÍSICOS DE LA PAUSA POST-REFORZAMIENTO.

De los efectos más consistentes en los programas de - intervalo fijo, es que la pausa post-reforzamiento, incre-  
menta en función de los incrementos en el intervalo entre -  
reforzamientos. Esto ha despertado el interés por encontrar  
la función que relaciona el tamaño de la pausa con el valor  
del intervalo entre reforzamientos. En algunas investiga--  
ciones se ha sugerido que la forma de la relación es lineal,  
esto es, que la pausa post-reforzamiento ocupa una propor--  
ción constante del intervalo fijo (Dukich y Lee, 1973; -  
Mackintosh, 1974; Nevin, 1973; Shull, 1971; Shull y Guilkey,  
1976; Staddon, 1972, 1975; Starr y Staddon, 1974). Sin -  
embargo, otros estudios han señalado que la relación entre  
las propiedades temporales del medio ambiente y la conducta  
se puede describir de una manera más adecuada con una fun--  
ción de potencia con exponente menor a uno (Catania, 1970;  
De Caper y Zeiler, 1974, 1977; Kuch, 1974; Platt, Kuch y -  
Bitgood, 1973).

Esta discrepancia ha dado lugar a que otros autores  
estudien las ventajas relativas de esas dos funciones. Por  
ejemplo, (Lowe, Harzem y Spencer, 1979), mostraron evidencia  
que favorece a la función de potencia.

Este argumento se fundamentó en estudios que trataron  
de demostrar que la función de potencia reflejaba una -

relación causal directa entre los parámetros temporales del programa de reforzamiento y la conducta, (Catania, 1970; De Casper y Zeiler, 1974, 1977; Kuch, 1974; Platt, Kuch y Bitgood, 1973). Además de esto, ya se había mencionado que la similitud entre las funciones de potencia y las leyes planteadas en psicofísica (Stevens, 1957), sugerían la existencia de procesos temporales similares en ejecuciones con animales basadas en programas diferenciales y con las ejecuciones con humanos en psicofísica.

En el caso de los programas de diferenciación temporal donde se refuerzan duraciones específicas de respuestas (TER's), al analizar las ejecuciones de los sujetos (animales), se encontró que éstas eran congruentes con las leyes de psicofísica y se propuso la siguiente ecuación (Platt, 1979) para fundamentar este análisis:

$$M = k t^x \dots \dots (1)$$

donde, M es la media obtenida de la duración de la respuesta, t es el valor del requisito temporal, k y x son constantes; lo característico es que estos parámetros sean mayores o menores que 1.0 respectivamente.

En vista de que la ecuación 1 es matemáticamente idéntica a la ley de potencia en la que se han ajustado datos psicofísicos en humanos (Eisler, 1976; Staddon, 1977; Stevens,

1957), por analogía se ha considerado que los estudios de estimación temporal (De Casper y Zeiler, 1977).

Sin embargo, otros autores (Gibbon, 1977; Platt, 1979), han considerado necesario tomar en cuenta la dispersión de los TER's en estos programas diferenciales, llegando a una formulación un tanto diferente. Su modelo se distingue por sus predicciones acerca de la variabilidad en la duración - de la respuesta bajo estos programas proponiéndose así otra ecuación:

$$S = b M + a \dots \dots (2)$$

donde S, representa la desviación estándar en la duración - de la respuesta, M la duración promedio de la respuesta, a y b son constantes. En muchos casos a tiene un valor aproximado a cero de manera tal, que la desviación estándar de la duración de la respuesta es una fracción constante de la - media (Platt, 1979).

Con base en la ecuación 2, que formalmente representa la Ley de Weber, se han ajustado las ejecuciones obtenidas en programas de diferenciación temporal y se ha manifestado su semejanza con las tareas de estimación temporal en psicofísica.

No obstante, se han identificado dos diferencias básicas que se dice dificultan el análisis de los datos y hasta

cierto punto cuestionan la similaridad de las tareas. La primera es de orden metodológico; en los estudios de psicofísica con tareas de estimación temporal, por lo regular se presenta un estímulo de duración regular (un intervalo de tiempo  $t$ ) y el sujeto en turno debe dar su estimación de éste. Con programas de diferenciación temporal, también se cuenta con un requisito temporal, pero a diferencia del procedimiento anterior, tanto las duraciones de las respuestas que cumplan como mínimo con este tiempo como aquellas que lo exceden, son reforzadas. Esto trajo a colación diferencias substanciales en las duraciones de las respuestas reforzadas y produjo problemas en el momento de estimar las relaciones de potencia entre estas duraciones y el requisito temporal del programa.

La segunda dificultad, hace referencia a aspectos específicos de la operación del reforzamiento; a diferencia de las situaciones con humanos donde la retroalimentación recibida ocurren a voluntad del experimentador, en los programas de diferenciación temporal (con animales) las respuestas correctas siempre son reforzadas y las incorrectas no lo son. El resultado conductual de esto no refleja solamente la eficacia del proceso de estimación temporal, sino que en lugar de esto podría ser el resultado de un número de factores que se relacionan con el resultado final de diferentes duraciones de las respuestas (Platt, 1979).

En el caso concreto del análisis de ejecuciones bajo programas de intervalo fijo, las dificultades arriba mencionadas no proceden, en vista de que, existe un acuerdo elevado entre los tiempos entre reforzamientos programados y los obtenidos, además de que no se refuerzan explícitamente - respuestas con una duración determinada (Lowe, Harzem y - Spencer, 1979; Lowe y Wearden, 1981). Además, el uso de la pausa post-reforzamiento como una variable dependiente en - estos programas, permite que se atende la retroalimentación que producen las respuestas reforzadas, dado que las pausas nunca o rara vez son reforzadas y la frecuencia de reforzamiento no se ve alterada. Estas observaciones, han permitido el uso de la Ley de potencia para describir adecuadamente las ejecuciones en programas de intervalo fijo (Lowe y - Wearden, 1981), usándose para este análisis a la media de - la duración de la pausa post-reforzamiento, la ecuación - empleada aunque se puede localizar en varios estudios con - diferentes símbolos, su connotación es la misma:

$$Y = R X^n \dots \dots (3)$$

Y, representa la media de la duración de la pausa post-reforzamiento, X el valor del programa, R y n son constantes - empíricas; lo usual es que n sea menor que 1.0 (entre .46 y .73).

Para poder aplicar adecuadamente los argumentos de la psicofísica, a los resultados obtenidos en estudios bajo programas de intervalo fijo, se han tomado los siguientes supuestos:

- 1). Los programas de intervalo fijo dan lugar a que los sujetos estimen el tiempo programado entre reforzadores.
- 2). Se considera que la duración de la pausa post-reforzamiento es un indicador de la estimación temporal bajo estos programas.
- 3). Las variaciones en la duración de la pausa post-reforzamiento con un valor o con varios valores de un programa de intervalo fijo, reflejan principalmente ajustes temporales del sujeto más que algún otro factor que no se relacione con estimaciones temporales (Lowe y Wearden, 1981).

Estos supuestos han permitido que los resultados obtenidos con programas de intervalo fijo, se empiecen a considerar como análogos a los métodos de reproducción en psicofísica (Guilford, 1954); el intervalo entre reforzamientos constituye un estímulo normal y los sujetos intentan reproducirlo haciendo una pausa de acuerdo a su duración o alguna fracción de ésta. Un buen número de estudios recientes

han demostrado que para diferentes especies la media de las duraciones de las pausas post-reforzamiento en programas de intervalo fijo se ajusta a la ley de potencia y con exponentes similares: usando ratas (Catania, 1970; Lowe, Harzem y Spencer, 1979), con cuervos (Kelley y Powell, 1977) y con humanos (Lowe, 1979).

Los datos generados por estas investigaciones se han reanalizado en trabajos posteriores, extendiéndose así el análisis psicofísico de la conducta bajo programas de intervalo fijo y examinándose su concordancia con la ley de Weber (Lowe y Wearden, 1981). En estos estudios se ha demostrado que la relación entre la media y la desviación estándar de la pausa post-reforzamiento en un amplio rango de valores del programa de intervalo fijo, concuerdan con la ley de Weber. Sin embargo, se encontró que los valores fraccionales de la ley de Weber fueron mayores a los que se han reportado en experimentos de diferenciación temporal, (De Casper y Zeiler, 1977). Esta diferencia no es alarmante si se consideran los reportes de variabilidad en los valores de las fracciones de Weber, mencionados en diferentes experimentos sobre control temporal (De Casper y Zeiler, 1974, 1977).

Lo anterior sugiere que la desviación estándar de la pausa post-reforzamiento o duración de las respuestas no es la única medida existente de la sensibilidad del proceso de

estimación temporal de los sujetos, sino que también se reconoce la participación de otros factores no temporales que pueden influir, como pueden ser las diferencias entre condiciones de estimulación o las características de los sujetos (Lowe y Wearden, 1981).

Otros factores que se han mencionado son la saliencia (Lowe, Davey y Harzem, 1974; Davey, Harzem y Lowe, 1975) o "memorabilidad" (Staddon, 1975) de diferentes duraciones - del reforzamiento, como posibles determinantes del control temporal. Según esto, parece razonable concluir que, aunque la relación entre la media y la desviación estándar de la pausa post-reforzamiento con diferentes valores de los - programas de intervalo fijo, concuerdan con la ley de Weber, existen indicios que sugieren que el proceso que produce la pausa no sólo es psicofísico.

#### ESTUDIOS DE LAS RELACIONES ENTRE TASA DE RESPUESTAS Y FRECUENCIA DE REFORZAMIENTO.

En la sección anterior, se mostró la posibilidad de - un análisis de los programas de intervalo fijo en base a - lineamientos de la psicofísica.

Sin embargo, recientemente (Spencer, 1981) se ha señalado que un análisis del control temporal debería ser capaz de describir la ejecución en cualquier punto del tiempo, y

hasta el momento sólo se han estudiado los sectores correspondientes a pausa y punto de corte (transición), dejando sin estudiar al sector correspondiente a la tasa de carrera.

Como habíamos señalado, el análisis de las ejecuciones en programas de intervalo fijo se describió en términos de dos estados conductuales (Schneider, 1969), el primero de éstos caracterizado por una baja probabilidad de respuestas, seguido por una transición repentina a una alta tasa de respuestas (segundo estado). La cuestión es si puede encontrarse una formulación que nos permita entender el comportamiento en el segundo estado.

Retomando los argumentos de Schneider en cuanto a que los programas de IF podían considerarse como programas múltiples Ext IV, (Spencer, 1981), reanalizó datos obtenidos anteriormente (Lowe y colaboradores, 1979; Spencer, 1979), para indagar si la siguiente ecuación planteada para analizar la relación entre la tasa de respuestas y la tasa de reforzamientos en programas de intervalo variable, servía también para describir la misma relación en programas de intervalo fijo:

$$R = \frac{R_{\text{Max}} \cdot r}{K H + r} \dots \dots (4)$$

esta ecuación define a una hipérbola rectangular basada en la propuesta por Herrnstein (1970):

$$P = \frac{K R}{R + R_0} \dots \dots \dots (5)$$

de tal forma que, R (ecuación 4) y P (ecuación 5) representan tasa de respuestas, R Max (ecuación 4) define a una constante de la tasa máxima de respuestas (R Max) dada una frecuencia de reforzamiento (r), mientras que en la otra ecuación (5) esto se representa como K; K H (ecuación 4), representa a una constante que se refiere a la frecuencia de reforzamientos que corresponde a la mitad de la tasa máxima de respuestas (Bradshaw, Szabadi y Bevan, 1976), esto en la ecuación 5 se identifica como R<sub>0</sub> que representa una fuente de reforzamientos no conocida (Herrnstein, 1970).

(Spencer, 1981), encontró que la tasa de carrera en programas de intervalo fijo, guarda la misma relación con la frecuencia de reforzamientos, como en el caso de los programas de intervalo variable, (véase de Villers y Herrnstein, 1976 para un resumen de esta literatura).

A pesar del interés que el análisis anterior pueda tener para la formulación de la ley del efecto, es evidente que no logra una estimación comprensiva del comportamiento en programas de IF. Recientemente, (Hanson y Killeen, 1981) han hecho esfuerzos en este sentido.

Se ha encontrado que el uso de la pausa post-reforzamiento y el punto de corte para estimar el inicio de una regulación temporal en programas de intervalo fijo, son

consistentes con uno de los modelos simples de regulación temporal, el modelo registrador de estimaciones temporales (Hanson y Killeen, 1981). Este modelo, da por sentado que existen una serie de intervalos de tiempo independientes - que ocurren azarosamente y cada uno de ellos termina con una estimación. Una vez que se registran un número crítico de estimaciones, ocurre una respuesta observable. Los parámetros importantes en este modelo son: La tasa a la cual - ocurrieron las estimaciones, denominada lambda ( $\lambda$ ; el parámetro tasa), y el número crítico necesario de estimaciones para una respuesta, el cual se denomina zeta ( $\xi$ ; el parámetro de forma). Este es uno de los esquemas de regulación temporal más simple; sin embargo tiene un número interesante de implicaciones (véase Hoel, Port y Stone, 1971; McGill, 1967). Lo más importante, es que el tiempo entre el inicio del proceso y la ocurrencia de la estimación crítica, se puede distribuir con base en una función gamma. Por tanto, la prueba fundamental de este modelo consiste en comparar la distribución de las pausas (tiempos de inicio) con la distribución gamma:

$$S(t) = \frac{\lambda \xi t^{\xi - 1}}{\Gamma(\xi)} \quad \begin{array}{l} e^{-\lambda t}, t > 0, \\ 0, \quad t \leq 0. \end{array}$$

Con este modelo se ha encontrado que el valor promedio

de los tiempos de inicio varía en forma consistente con los datos analizados (Hanson y Killeen, 1981), pero el uso de las dos técnicas para medir el tiempo de inicio, generan tiempos promedio con funciones diferentes para el intervalo entre las presentaciones de reforzamientos. Esto es, el valor promedio de la pausa post-reforzamiento, es una función de potencia de la longitud de este intervalo, mientras que la media al punto de corte es una función lineal (Lowe, Harzem y Spencer, 1979).

Atendiendo a estas diferencias se han elaborado análisis de tiempos posteriores al tiempo de inicio de la tasa de respuestas y se ha demostrado que éstos se pueden representar por medio de funciones ojivales, en el transcurso del intervalo entre reforzamientos. Dado que las técnicas de la pausa post-reforzamiento y la del punto de corte dividen a esas curvas en diferentes puntos, los cambios sistemáticos en los parámetros de las curvas, pueden causar diferencias sistemáticas en las dos estimaciones de los tiempos promedio de inicio. Un análisis alternativo (Hanson y Killeen, 1981), al modelo de los dos estados, propone como tesis fundamental que una vez que el organismo empieza a responder, las respuestas por sí mismas actúan como un estímulo e incrementan la probabilidad de ocurrencia de respuestas siguientes. Este análisis, denominado autocatalítico (una reacción de auto-aceleración) y el proceso que subyace,

predice un incremento exponencial en la tasa de respuestas, y es capturado por una simple ecuación diferencial que expresa un proceso autocatalítico limitado:

$$R = K R (1 - R/R_m).$$

Es decir, los cambios en la tasa de respuestas (R) son proporcionales a la tasa en curso (R) y la distancia a la tasa máxima (R<sub>m</sub>), (1 - R/R<sub>m</sub>): la solución de esta ecuación resulta en una función logística:

$$R(t) = \frac{R_m R_0}{R_0 + (R_m - R_0)e^{-K(t - t_s)}}$$

en donde,  $t_s < t < T$ ,  $t_s$  es el tiempo en el cual se inicia a responder,  $R_0$  es la tasa de respuestas en ese momento,  $K$  es la tasa que asciende hasta nivel asintótico ( $R_m$ ) y  $T$  es la longitud del intervalo.

Una vez que el animal empieza a responder, el modelo autocatalítico proporciona una descripción de los cambios en la tasa de respuesta bajo el control de la conducta previa; aunque el tiempo sirva como un predictor variable en la función aquí descrita, el proceso básico se define independientemente del tiempo, tomando como base la ecuación diferencial arriba anotada.

Este modelo se confrontó (Hanson y Killeen, 1981) con el modelo de regulación temporal para la pausa post-reforzamiento, que se basó en la separación histórica, de dividir al intervalo entre reforzamientos en dos partes, pausa y - carrera; de hecho las tasas de respuestas muy bajas al inicio del proceso autocatalítico, permiten que éste pueda ser usado, como un modelo explicativo de la conducta de responder a lo largo del intervalo como un todo (Keller, 1980). - Este análisis que básicamente se puede considerar como no - temporal, se puede reconciliar con el análisis de regulación temporal previamente descrito, si se recuerda que el modelo registrador de estimaciones temporales se basó por sí solo en una recopilación de eventos al azar.

En todos los casos anteriores, los modelos parecen - abordar en forma independiente dos aspectos de la ejecución en los programas de IF:

- 1). La interpretación en cuanto a lo que determina que el animal empiece a responder,
- 2). Una vez que responde, que determina el patrón o la - fortaleza de la conducta.

Una siguiente cuestión es si estos aspectos interac-  
túan u operan en forma independiente.

ESTUDIOS QUE APOYAN LA INDEPENDENCIA  
FUNCIONAL DE LOS DOS ESTADOS CONDUCTUALES

El análisis general derivado de las investigaciones - realizadas en programas de intervalo fijo, ha presentado - hasta el momento una relación ordenada, en el sentido de - sugerir que la duración de la pausa post-reforzamiento, in- crementa con valores ascendentes en los programas de inter- valo fijo. Asimismo, se han identificado una serie de ope- raciones que producen cambios en la tasa de respuestas des- pués de que se ha terminado la pausa post-reforzamiento - (Farmer y Schoenfeld, 1964; Killeen, 1969; Neuringer y - Schneider, 1968), sin embargo, estas manipulaciones prácti- camente no han mostrado efecto alguno en las duraciones de las pausas post-reforzamiento; por esta razón se ha argumen- tado que las relaciones entre las propiedades de la conduc- ta que prevalecen en el momento en que se presenta el refor- zador, determinan el patrón o la velocidad a la cual respon- den los sujetos, pero, que la duración de la pausa es inde- pendiente de esos arreglos y que está particularmente deter- minada por el intervalo entre las presentaciones de los re- forzamientos.

Con base en estas consideraciones, se llevaron a cabo estudios que trataron de demostrar que la dependencia res- puesta reforzador podría ser importante para determinar la

tasa terminal, pero irrelevante para determinar la duración de la pausa (Shull, 1970). Se procedió a comparar las ejecuciones de sujetos expuestos a 4 programas diferentes de reforzamiento que arreglaban un intervalo mínimo de tiempo fijo (60 a 300 seg.). Uno de éstos fue un programa de reforzamiento de intervalo fijo normal (Ferster y Skinner, 1957) otro, fue un programa conjuntivo en el cual la comida se presentaba automáticamente al final del intervalo, siempre y cuando antes hubiese ocurrido una respuesta. Este programa, es similar al anterior por requerir una respuesta y un intervalo; sin embargo, dado que el programa requiere una respuesta y la terminación de un intervalo de tiempo sin contemplar un orden, el programa se ha denominado conjuntivo razón fija-tiempo fijo (Powers, 1968; Zeiler, 1968). Los otros dos programas fueron idénticos al de intervalo fijo, excepto que la primer respuesta en el intervalo cambiaba de color la tecla de respuestas, que volvía a su color original, después de la entrega del reforzamiento. Esto permitió examinar el efecto que se produce, al diferenciar de manera más clara a la pausa post-reforzamiento, del período siguiente a su terminación hasta la ocurrencia del reforzamiento, (Shull, 1970).

Los resultados reportados indicaron que mientras que la tasa de carrera se correlacionó con el requisito de respuestas, las duraciones de las pausas post-reforzamiento lo

hicieron de manera más clara con el intervalo mínimo entre reforzadores. Una revisión detallada de los patrones característicos de respuesta mantenidos por estos programas indicó algunas diferencias: en el programa de Intervalo Fijo, se identificó un patrón consistente en una pausa después del reforzamiento, seguida por una rápida aceleración a una tasa de respuestas alta y esencialmente constante hasta la siguiente entrega del reforzamiento. Por otro lado, en el programa conjuntivo, se encontraron tasas de respuestas más bajas con algunas respuestas que tendieron a agruparse en la parte media del intervalo entre reforzamientos, por tanto, el patrón general de respuestas consistió de una pausa, una respuesta o un grupo de respuestas y una segunda pausa hasta la ocurrencia del reforzamiento. Finalmente, la correlación de una tecla de color diferente con la pausa post-reforzamiento y la porción post-pausa del intervalo entre las presentaciones del reforzamiento, mostró muy poco efecto sobre los patrones característicos de causa-carrera (Shull, 1970).

Estos hallazgos fortalecieron la noción de independencia funcional de los dos estados (Farmer y Schoenfeld 1964; Neuringer y Schneider, 1968; Killeen, 1969). Y posteriormente fueron confirmados por otras investigaciones en programas conjuntivos RFl TF (Morgan, 1970; Shull, 1970, 1971).

Sin embargo, a pesar de que en los programas conjuntivos

ya razón fija uno - tiempo fijo  $t$  (conj. RFl TFl), se arregla la presentación del alimento a  $t$  segundos y se estipula que al menos ocurra una respuesta dentro del intervalo; si la primer respuesta del sujeto ocurre después de transcurrido el intervalo entre las presentaciones del reforzamiento, la comida se presenta de inmediato; por tanto, la contigüidad respuesta-reforzador se encuentra implícita en estos programas. Dada esta posibilidad, es claro que estos trabajos no terminaron del todo con la contigüidad respuesta-reforzador como una condición necesaria. Para explorar esta posibilidad (Staddon y Frank, 1975) procedieron a entrenar a unos pichones a responder en un programa de reforzamiento de intervalo fijo y luego fueron sometidos a tres programas. Un programa conjuntivo en el cual el reforzamiento se presentaba a intervalos fijos, siempre que al menos se emitiera una respuesta en el intervalo; una versión recíclica del programa conjuntivo, que esencialmente eliminó las contigüidades ocasionales entre la respuesta y el reforzador (conjuntivo recíclico); y un programa que suministró la presentación del reforzamiento a intervalos fijos, independientemente de la conducta de los sujetos (programa de tiempo fijo). Con base en estos programas, se observó que de las dos variables estudiadas: intervalo entre reforzadores y tipo de contingencia de respuesta, la primera tuvo un efecto más notorio, tanto en la tasa de respuestas como en el patrón.

Es decir, los sujetos respondieron más rápido a intervalos entre reforzadores más cortos y las respuestas incrementaron monótonamente con el período post-reforzamiento. Mientras que, con valores largos del intervalo entre reforzadores, la tasa de respuestas fue baja, con un perfil bitónico, esto es, se observó que las respuestas tendieron a agruparse en la parte media del intervalo entre las presentaciones del reforzamiento. A pesar de que este patrón ya se había reportado (Powers, 1968; Shull, 1970), se dijo que éste no podía atribuirse directamente a factores contingenciales del programa conjuntivo (Staddon y Frank, 1975). Cuando sólo se consideraron a aquellos intervalos en los cuales ocurrió una respuesta, las pausas post-reforzamiento fueron similares en los tres procedimientos para todos los valores temporales ahí usados. A pesar de que el promedio del intervalo entre reforzadores fue más largo en el programa conjuntivo recíclico que en los otros dos, el intervalo mínimo fue el mismo para todos y esta similitud confirmó la idea de que el intervalo entre reforzamientos mínimo, es el principal factor que determina la duración de la pausa en programas de intervalo (Shull, 1971; Starr y Staddon, 1974).

En resumen, los patrones y las tasas de respuestas mantenidos en los procedimientos que en esta sección se han descrito, dependen del intervalo entre las presentacion

nes del reforzamiento y de la proximidad relativa de las res  
puestas al reforzamiento, principio que ya se había formula  
do con base en otras investigaciones (Jankins, 1970; Staddon,  
1972; Catania y REynolds, 1968; Dews, 1969). De acuerdo -  
con el principio de la proximidad relativa, la medida de la  
respuesta es más predecible a partir del tiempo transcurri  
do, expresado como una proporción del intervalo entre los -  
reforzamientos, que con base a la duración absoluta.

El patrón característico de los programas de interva  
lo fijo es consistente con este principio, la tasa promedio  
de respuestas es más baja al principio del intervalo y mucho  
más alta al final. Sin embargo, parecían existir algunas -  
inconsistencias con el principio de proximidad relativa. -  
Específicamente, el principio de proximidad en un inicio -  
se enfrentó con el problema de describir la ocurrencia de  
tasa de respuestas mucho más altas a proximidades relativas  
intermedias, más que a proximidades relativas pequeñas -  
(Staddon, 1972).

Para enfrentar este problema, se analizaron una serie  
de trabajos donde pichones y ratas habían sido expuestos a  
programas de reforzamiento conjuntivos (Conj. RFl Tft) y de  
intervalo fijo (Dukich y Lee, 1973; Morgan, 1970; Schneider,  
1969; Schneider y Neuringer, 1972; Sherman, 1959; Shull, -  
1970, 1971 a; Shull, Guilkey y Witty, 1972; Staddon y Frank  
1974). En estos estudios se hizo evidente que, la medición

de la latencia al punto de transición se relacionaba sistemáticamente con la proximidad relativa, sugiriéndose que la latencia promedio al punto de transición incrementaba linealmente en función del intervalo entre las presentaciones del reforzamiento.

Las latencias fueron transformadas a transiciones por oportunidad, que lógicamente y computacionalmente fueron equivalentes a los datos estadísticos de los tiempos entre respuestas por oportunidad presentados por (Anger, 1956). Con base en este análisis, se pudo demostrar que las transiciones estadísticas por oportunidad covariaron con los tiempos relativos en un intervalo entre reforzamientos particular, tanto para los programas de reforzamiento Conj. RF1 TF, como para los de intervalo fijo. Esto es, las transiciones por oportunidad incrementaron con los tiempos relativos en el intervalo entre reforzadores; además, con valores mayores de los intervalos fijos, el valor de las transiciones por oportunidad fue más bajo.

### ESTUDIOS SOBRE LA INTERACCION O DEPENDENCIA FUNCIONAL DE LOS DOS ESTADOS CONDUCTUALES

Aunque el análisis en términos de dos estados ha tenido cierta importancia, es interesante reconocer que la conducta en los programas periódicos puede reflejar dependen--

cias secuenciales importantes a considerar. Por ejemplo, - (Shull, 1971) ha señalado que los programas de intervalo fijo se pueden designar como programas Tándem razón fija uno-intervalo variable (Tand RFl IV).

Según este razonamiento, la pausa post-reforzamiento, podría reflejar la fuerza inicial de la respuesta en el primer componente del Tándem. Para fundamentar su arbutamento, (Shull, 1971) primero procedió a reforzar a un sujeto (pichón) bajo un programa de intervalo fijo con duraciones de 30, 60 y 300 segundos; mientras que, a un segundo pichón lo sometió sólo a dos valores (60 y 300 seg.) del programa del intervalo fijo. Bajo estas condiciones encontró una clara evidencia de que la pausa post-reforzamiento presenta patrones alternativos de cortas y largas duraciones en los programas de intervalo fijo con valor de 300 segundos. Cuando Shull analizó los programas de intervalo de calores cortos (30 a 60 seg.), encontró escasa evidencia de patrones alternativos.

Usando los mismos sujetos se llevó a cabo un segundo experimento, para determinar si el tiempo contado a partir de la primera respuesta en el intervalo hasta la siguiente presentación del reforzador (el período de trabajo), fue el factor responsable de los patrones de alternación encontrados en el primer experimento. Para estos fines, se usó un procedimiento que consistió en reforzar la ocurrencia de la

primera respuesta después de transcurrido un intervalo fijo de 300 seg., siempre y cuando también se cumpliera con un periodo de trabajo de cierta duración específica.

Los periodos de trabajo requeridos se manipularon de acuerdo a los siguientes valores: 60, 120 y 180 seg. Bajo estas condiciones cuando menos existían dos posibles estrategias de respuesta, que permitían el acceso al reforzamiento: En una estrategia, si la primera respuesta después de la entrega del reforzamiento ocurría lo suficientemente pronto como para que el intervalo del periodo de trabajo terminara antes que el intervalo fijo 300 seg., el programa de intervalo fijo 300 seg. podía controlar la entrega del reforzamiento. Sin embargo, en la segunda posibilidad, si la primera respuesta post-reforzamiento ocurría de tal manera que el intervalo fijo de 300 seg. terminara antes que el requisito del periodo de trabajo, este programa podía controlar la disponibilidad del reforzamiento y así el intervalo entre las presentaciones del reforzamiento podía exceder el mínimo posible de 300 seg..

En este experimento, también se incluyó un programa de intervalo variable como un control, tratando de aislar los posibles efectos que se podían producir al restringirse el periodo de trabajo, de los efectos que acompañan a los cambios en la distribución de los reforzadores; por tanto, el programa de intervalo variable disponía una distribución de

intervalos entre reforzamientos aproximadamente semejante a la distribución obtenida con cada sujeto en el programa anterior.

Este experimento le permitió a (Shull, 1971) demostrar que, añadir a un programa de intervalo fijo, otro programa que requiere una cantidad mínima de tiempo en el período de trabajo eliminaba el patrón de alternación de pausas largas y cortas.

En resumen, el segundo experimento efectuado por (Shull, 1971), demostró que la eliminación de los patrones de alternación fue causada por las restricciones en el período mínimo de trabajo, lo que implica que este período controla la subsecuente duración de la pausa post-reforzamiento. Por tanto, un factor crítico para producir los patrones alternativos en una serie de pausas post-reforzamiento, es el de arreglar que el período de trabajo varíe inversamente con la duración de la pausa post-reforzamiento precedente. La rapidez con la cual los coeficientes de autocorrelación cambiaron después de que se cambió de programa en este experimento, es indicadora de que la duración del período de trabajo precedente ejerce un potente efecto. Sin embargo, lo pequeño de la magnitud en los coeficientes de autocorrelación, reveló una gran cantidad de variabilidad inexplicable.

La eliminación de un coeficiente de autocorrelación -

negativo a través del control del período de trabajo, fue consistente con la hipótesis planteada (Shull, 1971), de que el período de trabajo ejerce un control sobre la duración de la pausa post-reforzamiento. Sin embargo, se demostró que un control mínimo del período de trabajo, simplemente elimina el patrón alternación y produce un coeficiente de autocorrelación positivo, lo cual es indicador de que las pausas largas y las cortas tendieron a agruparse. De manera que, los programas que controlan el período de trabajo, arreglan una dependencia entre la duración de la pausa post-reforzamiento, y el intervalo entre las presentaciones de los reforzamientos, que es responsable de las autocorrelaciones positivas que en estos estudios se obtuvieron (Shull, 1971).

La hipótesis sustentada por el modelo secuencial de Shull, se generalizó en una serie de investigaciones que reportaron que el curso temporal que sigue una respuesta terminal (véase Killeen, 1975; Staddon y Simmelhag, 1971), depende de su tiempo de iniciación en el intervalo entre las presentaciones del reforzamiento. Si la respuesta terminal se inicia cuando ya ha transcurrido más de la mitad de este intervalo, los factores temporales excitatorios son más fuertes y la tasa inicial, o tasa de aceleración es mucho más alta, que la obtenida cuando la respuesta terminal inicia poco después de que se ha entregado el reforzamiento,

esto es, cuando los factores temporales excitatorios son débiles (Staddon y Frank, 1975). Este planteamiento fue derivado de una aserie de estudios en donde ya se habia descartado una interpretación del control temporal en términos de un encadenamiento (Frank y Staddon, 1974; Staddon, 1972), en vista de que, esto implicaba que el patrón temporal de respuestas post-pausa debía ser invariante,

En breve, (Staddon y Frank, 1975 b) sugieren que el patrón temporal de la respuesta terminal bajo programas de reforzamiento periódico, depende del momento en el intervalo entre las presentaciones del reforzamiento en donde dicha respuesta se inicia. Para probar esta conjetura, se procedió a comparar las ejecuciones de ocho sujetos (pichones) que fueron sometidos a programas de reforzamiento de intervalo fijo y tiempo fijo con valores equivalente (33 seg.); y de dos sujetos más que permanecieron respondiendo bajo un programa de IF 120 seg.

Los datos obtenidos mostraron que, los promedios de la tasa de respuestas estuvieron en función del tiempo donde ocurrió la primera respuesta en el intervalo. Las distribuciones de las pausas que se reportaron, fueron típicas de los programas de intervalo fijo, esto es, duraciones entre la mitad y las dos terceras partes del intervalo entre las presentaciones de los reforzamientos. Por tanto, se concluyó que la conducta de picoteo mantenida con reforzamiento

alimenticio bajo programas de intervalo fijo y de tiempo fijo, es mucho más acelerada en cuanto más se demore en iniciar ésta en el intervalo entre las presentaciones de los reforzamientos (Staddon y Frank, 1975 b). Esta conclusión, vino a apoyar la sugerencia de que en estos programas existe una clara interacción o dependencia funcional entre los dos estados conductuales (Shull, 1971).

La hipótesis anterior siguió recibiendo apoyo, aunque de una serie de investigaciones que se habían interesado originalmente en demostrar que ciertas diferencias conductuales reportadas en estudios sobre control temporal, no representaban ni limitaciones en el aprendizaje (Bolles 1972; Hinde y Stevenson Hinde, 1973), ni cuestionaban necesariamente la generalidad de los principios del aprendizaje (Seligman, 1970); sino que debía considerarse a la presentación del reforzamiento como un evento complejo que podía tener algún efecto o diversos efectos (Harzem, 1974; Lowe, Davey y Harzem, 1974; Reid, 1957; Staddon, 1972); o bien la presentación del reforzamiento puede tener sobre la respuesta efectos elicidores (Lowe y Harzem, 1977). Específicamente con respecto al análisis de las ejecuciones obtenidas bajo programas de intervalo fijo, esta serie de investigaciones reportó claramente, al menos en el caso de una especie (ratas), que la tasa de respuestas en el tiempo de carrera es una función directa de la duración de la pausa -

post-reforzamiento. Además, se señaló que la duración de la pausa post-reforzamiento no está solamente determinada por el intervalo entre las presentaciones de los reforzamientos, sino que se relaciona con la contingencia respuesta-reforzador; de tal manera que, se reportó que un programa de intervalo fijo que produjo substancial disminución de la tasa de carrera en pichones, incrementó marcadamente la duración de la pausa post-reforzamiento (Lowe y Harzem, 1977). Estas observaciones confirmaron la noción de que la duración de la pausa post-reforzamiento y la tasa de respuestas en el tiempo de carrera se relacionaban y que no están determinadas de manera independiente.

Recientemente se han producido algunos estudios que apoyan la existencia de una interacción o dependencia funcional de los dos estados, al demostrar que el número de respuestas es una variable importante en la determinación de la longitud de la pausa post-reforzamiento en programas de intervalo fijo. (Nunes, Alfernik y Crossman, 1979), manipularon el número de respuestas en un programa de intervalo fijo, sobreimponiendo un período de obscuridad (black out) a cada respuesta no reforzada. Se programaron diferentes variaciones en la duración de los períodos de obscuridad, al tiempo que se mantuvo constante la duración del programa de intervalo fijo. Los sujetos empleados (pichones), primero fueron expuestos a un programa de IF de 300 seg., -

con la siguiente secuencia de duraciones en los períodos de obscuridad; 50, 0, 10 y 50 segundos. Después de haberse completado esta secuencia de valores en estos períodos, se cambió la longitud del intervalo de 300 a 30 seg. (IF 30 seg.) y se usaron duraciones de los períodos de obscuridad proporcionales a las usadas en el IF 300 seg. Esto es, los períodos de obscuridad fueron de 5, 0, 1 y 5 segundos para el programa de IF 30 seg. En el programa de IF 300 seg., conforme se incrementó la duración de los períodos de obscuridad, la longitud de la pausa post-reforzamiento decreció consistentemente en todos los sujetos utilizados. Es decir, a mayor duración de los períodos de obscuridad programados, menor fue la duración de la pausa post-reforzamiento. Por otro lado, en el IF 30 seg., los incrementos en la duración del período de obscuridad, no tuvieron efecto sobre la longitud de la pausa post-reforzamiento.

Las diferencias encontradas, en términos de los efectos que las duraciones de los períodos de obscuridad produjeron en ambos programas, fueron atribuidas a cambios relativamente mayores en el número de respuestas entre las presentaciones de los reforzamientos que se obtuvieron en uno de los programas (el IF 300 seg.). Esto es, en el programa de IF 300 seg., los sujetos presentaron un promedio de respuestas entre 78 y 182 por intervalo, cuando no se superpusieron los períodos de obscuridad y aproximadamente 5 -

respuestas por intervalo con los períodos de obscuridad de 50 seg. de duración. Para el programa de IF 30 seg., el promedio de respuestas fue de 14 a 21 por intervalo sin los períodos de obscuridad y de 2 a 3 respuestas en cada intervalo con períodos de obscuridad de 5 seg. de duración.

En resumen, este sector ha permitido detectar las implicaciones que tuvo la formulación de los dos estados, con base en una dependencia funcional o interacción de éstos. En primer lugar, se observaron efectos de secuenciación (Shull, 1971), según esto el tiempo de trabajo se puede considerar como un componente terminal de un programa tán dem, con dos componentes; en el cual, la primera respuesta post-reforzamiento, inicia un intervalo variable hasta la siguiente presentación del reforzamiento. Otros investigadores, reportaron que el curso temporal que sigue una respuesta terminal, depende de su tiempo de inicio en el intervalo entre los reforzamientos, afirmando, que si la respuesta terminal se inicia a más de la mitad de este intervalo, los factores temporales excitatorios son más fuertes y la tasa inicial será mucho más alta, que la obtenida, cuando esta respuesta se inicia poco después de la presentación del reforzamiento, esto es, cuando los factores temporales excitatorios son débiles, (Staddon y Frank, 1975 b). Este planteamiento recibió apoyo de una serie de investigaciones que demostraron que, en programas de intervalo fijo, la tasa

de respuestas en el tiempo de carrera es una función directa de la duración de la pausa post-reforzamiento, con factores temporales que son fuertes determinantes de estas ejecuciones. (Lowe y Harzem, 1977). Finalmente se presentó un estudio que brinda apoyo a la existencia de dicha interacción o dependencia funcional de los dos estados conductuales, al demostrar que el número de respuestas entre reforzamientos es una variable importante para la determinación de la longitud de la pausa post-reforzamiento en programas de intervalo fijo de larga duración, (Nunes, Alferink y Crossman, 1979).

### TEORIAS ACTUALES DE LA PAUSA POST-REFORZAMIENTO.

En seguida presentamos aquí tres teorías recientes de la pausa post-reforzamiento. La primera, se puede considerar como una teoría de valor en donde la pausa post-reforzamiento representa un punto de equilibrio, en el que la disminución en la frecuencia de los reforzamientos es mínima y el control en el valor del reforzador es máximo.

La segunda, es una teoría minimolar o maximolecular que, con base en la cantidad de respuestas emitidas entre presentaciones sucesivas de los reforzamientos, propone una fuerza momentánea que determina un nivel de producción total de respuestas.

Posteriormente, se presenta una teoría que explica el surgimiento de la pausa post-reforzamiento, aludiendo a los efectos inhibitorios que como estímulo incondicionado tiene el reforzador.

### UNA TEORÍA DE VALOR DE LA PAUSA POST-REFORZAMIENTO.

En un análisis reciente de los factores responsables del tamaño de la pausa post-reforzamiento, se presentan dos ideas parcialmente separables, (Shull, 1979). La primera, toma a la pausa como un índice del valor recompensante de la situación que sigue inmediatamente a su terminación. Esta idea, sostiene que la pausa es explicable, si se supone que el valor del reforzador incrementa en función de la tasa de reforzamiento y decrementa en función del nivel de producción de respuestas emitidas por reforzamiento. Por tanto, en el caso de los programas de intervalo fijo, el valor máximo del reforzador se debería asociar con pausas cuya duración apenas exceda a la duración del intervalo, para aproximar así a la tasa de reforzamiento a su máximo posible, con un nivel de producción total de respuestas, igual al requisito mínimo. No obstante, si la pausa post-reforzamiento obtenida igualara al intervalo programado, con una distribución simétrica alrededor de la media, la mitad de las pausas excederían el tamaño del intervalo fijo y por

tanto, decrementaría la frecuencia del reforzamiento. Si el animal es sensible a esta relación, podrá observarse que la distribución de las pausas tenderá a desplazarse hacia valores más pequeños. De esta manera, la pausa post-reforzamiento promedio, representa un punto de equilibrio, en el que la disminución en la frecuencia del reforzador es mínima y el control en el valor del reforzamiento es máximo (Shull, 1979).

El argumento anterior concuerda con el hecho de que en la mayoría de los casos, la pausa post-reforzamiento reportada, ocurre entre la mitad y las dos terceras partes del tamaño del intervalo entre las presentaciones de los reforzamientos, (Dukich y Lee, 1973; Gibbon, 1977; Schneider, 1969; Shull, 1971).

Esto lleva a considerar que la distribución de frecuencias de las pausas generadas por un programa de intervalo fijo, es aproximadamente normal; bajo estas condiciones, una proporción de pausas insignificante podría exceder el intervalo fijo, si la pausa promedio es menor a tres unidades de desviación estándar por abajo del valor del intervalo fijo. Algunos datos han indicado, que con estos procedimientos de producción temporal, la desviación estándar es proporcional al intervalo promedio producido sobre un amplio rango de valores, donde una constante de proporcionalidad de 0.3 no es atípica (Gibbon, 1977; Platt, 1979; Stubbs, 1979);

esto expresado por la siguiente ecuación:

$$P = I - 3 (0.3 P)$$

donde,  $P$  es la pausa promedio;  $I$  es la duración del intervalo fijo; el 3 es el número de unidades de desviación estándar por abajo del valor del intervalo y los términos que se encuentran en el paréntesis son la desviación normal y la pausa.

Al solucionarse  $P$ , tenemos que:

$$P = \frac{I}{1.9} = 0.531$$

Esta solución puede predecir que la pausa promedio, incrementa linealmente en función del intervalo fijo, con una pendiente aproximada de 0.5 (Dukich y Lee, 1973; Schneider, 1969; Shull, 1971).

En vista de que la pausa post-reforzamiento no ocurre exclusivamente en los programas de intervalo fijo, sino que, de hecho, se ha tomado como una característica de los programas de razón fija y en particular, de aquellos en los que el intervalo es iniciado por una respuesta, como en los programas Encadenados o Tándem RFl TF, los autores ampliaron

este análisis. En estos programas, se dijo que existían una clara relación entre la tasa de respuestas y el tamaño de la pausa con la frecuencia de reforzamiento, razón por la cual, una frecuencia máxima de éstos, en programas señalados, ocurriría cuando el sujeto en cuestión iniciara el siguiente - intervalo inmediatamente después de la presentación del reforzamiento. Sin embargo, lo anterior no ocurre, ya que, - en estos programas, se han observado pausas substanciales, lo que parecería indicar que el sujeto no se comporta en - forma adaptativa; esto es más claro, si se considera que la proximidad de la primera respuesta con respecto al reforzamiento, es independiente del tamaño de la pausa. Dada esta relación entre el tamaño de la pausa y el valor del intervalo fijo en programas Tándem o Encadenados RFl IF, se sugiere que la duración de la pausa post-reforzamiento, depende directamente de la cantidad de tiempo anticipado de respuestas en el período iniciado por la primera respuesta hasta - la entrega del reforzamiento (el período de trabajo). Por - tanto, para los dos tipos de programas, la pausa reduce la tasa de reforzamiento por abajo del máximo posible. En estos casos, se considera que la pausa puede reflejar el tiempo invertido en actividades que son reforzadas por una clase de reforzamientos diferentes a la que se programa para - la conducta terminal (Staddon y Simmelhag, 1971); en el que es improbable, que las actividades interinas ocurran al -

mismo tiempo que las conductas terminales y dado que estas últimas predominan después de finalizada la pausa post-reforzamiento, las actividades interinas pueden limitarse al período de tiempo inmediatamente anterior al inicio de la conducta terminal. De esta manera, cualquier valor reforzante que se derive de tales actividades, podría mostrar una tendencia a alargar la duración de la pausa y así contrarrestaría el efecto de la asociación entre la duración de la pausa y la tasa de reforzamientos terminales que acortan su duración. Por tanto, la pausa resultante podría tener una duración asociada al mayor valor reforzante; esto es, el sujeto podría tolerar algunas reducciones en la tasa de reforzamientos terminales, ocupando un tiempo suficiente para las otras actividades (las interinas). Si este tiempo es proporcionalmente considerable respecto al tiempo total del intervalo, la duración de la pausa podría incrementar en función del número de respuestas para los programas de razón fija, o en función de la longitud del intervalo fijo en los programas Encadenados RFl IF (Shull, 1979).

De las dos ideas planteadas, esta última ha sido la de menor controversia, dado que el tiempo de trabajo es similar a otras clases de variables que se supone reducen el valor del reforzador o la fuerza de la respuesta: demora del reforzamiento, en programas Encadenados el tiempo al -

eslabón terminal, esfuerzo en la respuesta y distancia psicológica. Sin embargo, a pesar de que la primera no ha sido bien establecida y parece muy simple, no existen actualmente datos suficientes como para rechazarla, (Shull, 1979).

### UNA TEORÍA MAXI-MOLAR DE LA PAUSA POST-REFORZAMIENTO

Sin embargo, en un trabajo reciente (Zeiler, 1979) - se han revisado las interpretaciones teóricas de Shull (1979), otras que han recurrido a la fuerza de la respuesta como un mecanismo explicativo (Herrnstein, 1970; Herrnstein y Morse, 1958; Skinner, 1938), así como las que hacen referencia al control de estímulos (Ferster y Skinner, 1957; Rillín, 1967) y se ha concluido que todas estas interpretaciones teóricas no son adecuadas para explicar los datos obtenidos bajo programas de intervalo fijo, ni se han formulado con suficiente claridad como para permitir un riguroso examen de sus implicaciones; añadiéndose además que las diversas teorías presentadas son esencialmente idénticas y sólo se distinguen terminológicamente, sin ser clara la manera en la cual los experimentos diseñados separan sus predicciones. Este análisis tan severo, considera que aún no existe ni siquiera un bosquejo que tenga una importancia teórica y que, una lista de efectos conocidos con respecto a un segundo tipo de niveles dinámicos de

producción total de respuesta, representa un desafío para - la elaboración de una teoría general, crítica y rectora, - que debería de empezar por entender el nivel de producción total de respuestas, su dinámica y el proceso de reforzamiento por sí mismo (Zeiler, 1979).

El planteamiento anterior, fue producto de un análisis de las ejecuciones obtenidas entre las presentaciones sucesivas de los reforzamientos; tomó un enfoque molar dado su interés en la totalidad de las secuencias conductuales; sin embargo, también mostró ser molecular, en el momento de definir a la secuencia como un segmento de la conducta total que se ve limitado estrechamente por la programación del reforzamiento. Esta aproximación asocia la cantidad de respuestas emitidas en cada secuencia, con la fuerza momentánea de la respuesta, que a su vez determina un nivel de producción total de respuestas. Esta definición de nivel de producción total como número de respuestas, en combinación con un interés por analizar las secuencias de respuestas, condujeron a una revisión de las situaciones experimentales en donde la cantidad de respuestas ocurre sin limitaciones y básicamente se discutieron dos clases de niveles de producción variables. El primero, aparece cuando se requiere que las respuestas sean espaciadas por períodos de tiempo específicos para poder ser reforzadas (reforzamiento diferencial de tasas bajas); y el segundo, ocurre cuando el -

programa sólo especifica el tiempo entre las presentaciones sucesivas de los reforzamientos (programa de intervalo fijo). En este análisis, se dijo que los dos casos anteriores implicaban procesos diferentes; en el primero, un nivel variable de producción total, es representado como un producto del control temporal. Con respecto al segundo tipo, la situación se presenta un tanto diferente, aunque los programas de intervalo fijo tienen especificaciones temporales, esto no implica un reforzamiento diferencial de algún aspecto temporal de la conducta. Este proceso determina un nivel dinámico de producción total en los programas de intervalo fijo (Zeiler, 1979), diferentes al operativo probabilístico que se da en la diferenciación temporal, donde la dinámica es el resultado de un proceso que corresponde estrechamente a los efectos momentáneos del reforzamiento.

En vista de que los programas de intervalo fijo, permiten que la disponibilidad del reforzamiento se efectúe a un punto constante en el tiempo, en el análisis de Zeiler se admite la posibilidad de que el tiempo transcurrido desde el inicio del intervalo influya la ejecución. El razonamiento es, que si la conducta se encuentra bajo control temporal y que si éste es probabilístico (como en los programas diferenciales), el nivel de producción total y sus cambios podrían oponerse directamente al estado momentáneo del sistema, esperándose que las respuestas continuaran una vez iniciado -

el intervalo, con un punto de transición determinado probabilísticamente. Los tiempos de transición variables podrían producir niveles variables de producción total en intervalos sucesivos y así el control temporal probabilístico, sería responsable de los niveles dinámicos de producción total (Shull, 1979). Sin embargo, si el tiempo de inicio es el único factor responsable del nivel de producción total, entre más corta sea la pausa post-reforzamiento inicial, mucho más respuestas podrían ocurrir, así el nivel de producción total y la duración de la pausa inicial podrían guardar una correlación negativa perfecta (Zeiler, 1979).

A pesar de que en este análisis se admite que el tiempo de inicio en el intervalo se relaciona con el nivel de producción total, se consideró que éste apenas proporciona una solución a medias del problema y que algo adicional al control temporal, debía estar operando para determinar qué tantas respuestas se emiten en cada intervalo (Zeiler, 1979).

### TEORÍA DE LOS EFECTOS INCONDICIONADOS INHIBITORIOS DEL REFORZAMIENTO: LA PAUSA POST-REFORZAMIENTO

Recientemente se propuso un análisis teórico del reforzamiento que pretende explicar el patrón característico de pausa post-reforzamiento, aludiendo a los efectos incondicionados inhibitorios del reforzador (Harzem y Harzem - 1981).

La teoría surgida de este análisis, básicamente mantiene que cualquier estímulo que funcione como un reforzador, es asimismo un estímulo incondicionado inhibitorio, que tiene un efecto específico en la respuesta que se le asocia. - La cantidad de inhibición producida por su presentación, está en función de su magnitud, se acumula durante las presentaciones sucesivas de los reforzamientos y varía de acuerdo al tiempo que transcurre entre éstos ... (Harzem y Harzem, 1981).

En este contexto, la inhibición condicionada se ajusta a la definición de estímulo inhibitorio propuesta por (Hearst, Besley y Farthing, 1978), que se refieren a ésta, como un estímulo que durante el condicionamiento desarrolla la capacidad de decrementar la fuerza de la respuesta, por abajo del nivel al que ocurre cuando este estímulo no está presente. El término inhibición incondicionada, se usó aquí, para enfatizar que el estímulo particular tiene una propiedad inhibitoria que no se debe a un procedimiento de condicionamiento precedente y se dio por sentado, que los fenómenos asociados a la inhibición (Pavlov, 1927), como la desinhibición y la acumulación también ocurren en este caso.

Por otro lado, en situaciones donde el reforzamiento tiene una función discriminativa (Cruse, Virtulli y Derke, 1966; Ferster y Skinner, 1957; Harzem, Lowe y Spencer, 1978),

al señalar que otra presentación del reforzamiento no puede ocurrir, el reforzador se convierte en un estímulo condicionado inhibitorio, a través de la ocurrencia simultánea (apareada) de los efectos discriminativos e incondicionados inhibitorios, como ocurría si se aparearan dos estímulos diferentes (Rescorla, 1981). Sin embargo, esta teoría considera que no hay claridad con respecto a la manera en la cual la noción de inhibición condicionada agrega algo a la afirmación de que el reforzador tiene una función de estímulo delta. Argumentando, que si se toma seriamente la noción de inhibición condicionada en este contexto, se necesita fundamentar este fenómeno independientemente de la discriminación. Sin embargo, el autor señala que esto no ha ocurrido, a pesar de que exista evidencia indirecta de que ciertos fenómenos que se asocian con la inhibición, pueden ser observados en los períodos que siguen a la presentación del reforzamiento (Flanagan y Webb, 1964; Hinrich, 1968; Kello, Innis y Staddon, 1975; Singh y Wickens, 1968) y considera que en la medida que se ha asumido la existencia de un efecto inhibitorio, se ha hecho tomando como referencia al reforzador, que adquiere su efecto inhibitorio condicionado a través de su función discriminativa (de estímulo delta).

De esta manera, si el reforzamiento se convierte en un estímulo inhibitorio a través de su función discriminativa, luego otros estímulos presentados exactamente en la misma -

forma que el reforzador, deberían también funcionar como estímulos discriminativos y adquirir de igual manera propiedades inhibitorias con la misma extensión. Esta posibilidad pudo ser investigada (Kello, 1972; Staddon, 1974; Staddon y Innis, 1966, 1968; Staddon, 1972), al omitir ocasionalmente la presentación del reforzador en cada sesión, reemplazándolo por otro estímulo. Así tanto el estímulo como el reforzador, señalaban el inicio de un período en el cual no estaba disponible el reforzamiento, y desarrollarían control discriminativo. Si esto fuera verdad, debieron haber ocurrido pausas después de la presentación del estímulo (pausas Post-estímulo), similares a la pausa post-reforzamiento. Sin embargo, se encontró que las pausas post-estímulo fueron más cortas que las pausas post-reforzamiento, y se dijo que si el efecto del reforzamiento era producir una pausa que se atribuía a sus propiedades señaladoras, como toda la evidencia disponible lo sugería, entonces ¿cómo se explica que un período de obscuridad presentado en lugar del reforzamiento no produce el mismo efecto? (Starr y Staddon, 1974, p. 536). Con base en este cuestionamiento, surgió la proposición de que el reforzador tiene un efecto inhibitorio incondicionado (Harzem y Harzem, 1981). Por esta razón la pausa post-reforzamiento en programas de Razón Fija, a pesar de que demora la presentación del reforzamiento, la respuesta es inhibida por las propiedades inhibitorias incondicionadas

del reforzador. Con respecto a otros programas, como el de reforzamiento diferencial de tasas bajas, donde se han reportado pausas post-reforzamiento mucho más largas que las pausas post-respuesta, se tomó el mismo principio explicativo, argumentándose que además de la propiedad discriminativa que adquieren el reforzamiento y la respuesta no reforzada, en estos programas lo que facilita la longitud de la pausa, es el efecto inhibitor del reforzador.

En la primera evidencia empírica que apoyó este planteamiento, la pausa post-reforzamiento se estudió bajo condiciones de probabilidad constante de reforzamiento. Usando como sujetos a ratas, se manipuló la magnitud de un reforzador (grado de concentración de leche condensada), de acuerdo a un programa de intervalo variable. Los hallazgos demostraron que bajo estas condiciones, la duración de la pausa post-reforzamiento, incrementó en función de la magnitud del reforzamiento. Esto permitió argumentar que el reforzador fue un estímulo incondicionado inhibitor, que produjo incrementos en la duración de la pausa, debidos a los incrementos en la intensidad de ese estímulo.

Sin embargo, esta evidencia no se consideró concluyente, al notarse que en el programa de intervalo variable con probabilidad constante que se usó, las pausas más cortas correspondieron en su duración con el valor del sub-intervalo más corto (4 seg.), considerándose así, que a pesar de

que la probabilidad de reforzamiento fue constante más allá de 4 seg. después del reforzamiento, por abajo de 4 seg. - fue de cero. Por tanto, en este caso, no se pudo descartar del todo la posibilidad de que el reforzador funcionase como un estímulo delta, señalando un periodo de no reforzamiento, que resultara consecuentemente en la pausa post-reforzamiento.

Estas consideraciones y una revisión de una serie de investigaciones en donde, a pesar de que se había demostrado que la duración de la pausa post-reforzamiento era una función creciente de la magnitud del reforzador (Harzem - Lowe y Daney, 1975 B; Harzem, Lowe y Priddle-Higson, 1978; Lowe, Daney y Harzem, 1974; Lowe, Daney y Harzem, 1976), se consideró que, con excepción del programa de intervalo variable de probabilidad constante, todos los otros programas estudiados tenían una característica en común, esto es, los parámetros del programa determinaban un mínimo de tiempo entre las presentaciones de los reforzamientos, que era directo como en el caso de los programas de intervalo, o indirecto, como en los de razón, donde el mínimo de tiempo entre reforzamientos se relacionaba con el máximo de velocidad a la cual respondieron los sujetos. De esta manera, se llegó a considerar que el único programa donde el reforzamiento no tiene la función de estímulo delta, es el de reforzamiento continuo, donde la probabilidad del reforzamiento

to continuo, donde la probabilidad del reforzamiento permanece constante (1.0) en todo momento, (Harzem y Harzem, - 1981).

Entonces, se efectuaron experimentos con ratas que respondían a un programa de reforzamiento continuo, reforzadas con una solución azucarada de 0.05 ml. al 40 por ciento. En sesiones de prueba, se presentaba azarosamente a diferentes variaciones de la concentración de la solución (10, 20, 30, 40, 50 y 60%) y se obtuvieron las duraciones promedio de la pausas post-reforzamiento, para cada sujeto en función de la concentración de reforzamiento precedente. Los resultados, indicaron que a mayores concentraciones del reforzador, mayor fue la longitud de la pausa post-reforzamiento. Fundamentando así, la hipótesis de que el reforzador funciona como un inhibidor incondicionado.

Posteriormente, se trató de probar de manera diferente, si los efectos inhibidores del reforzador podían reflejar el fenómeno de desinhibición. Considerándose que la inhibición es el resultado acumulativo de las presentaciones sucesivas de los reforzamientos, entonces la introducción de un cambio en la situación reforzante, debería actuar como un desinhibidor y producir una disposición de la inhibición. Con dos grupos de ratas que respondían a un programa de reforzamiento continuo, se utilizaron dos diferentes tipos de reforzador; una solución de leche condensada de -

0.05 ml. al 60% y una solución de agua de 0.05 ml. azucarada al 60%.

Después de nueve sesiones diarias bajo estas condiciones, se procedió a programar 6 sesiones más en donde se omitían azarosamente el 50% de las presentaciones de los reforzamientos. El interés fundamental del estudio fue el de comparar la primera y la segunda pausas post-reforzamiento consecutivas que ocurrían después de una omisión. Los resultados confirmaron la predicción: en casi todas las ocasiones, la segunda pausa post-reforzamiento fue mucho más larga que la primera, esto es, cuando el reforzador fue omitido, las respuestas siguientes incrementaron en velocidad, o la pausa siguiente decreció en duración, lo que permitió argumentar que esos cambios en las dos mediciones (velocidad de respuesta y duración de la pausa) reflejaron el mismo fenómeno. En pocas palabras, con esta manipulación se demostró que la omisión del reforzador afecta diferentemente a la pausa post-reforzamiento y a la tasa o velocidad de la respuesta, una vez que ésta se ha iniciado (Harzem y Harzem, 1981).

En las secciones anteriores se mostró que en los programas periódicos existe cierta interacción entre la pausa y el período de trabajo. Como se señaló, Shull, (1971), manipuló el período de trabajo de tal forma que se mantuviera constante y a la vez se intentaba mantener constante el

tiempo entre reforzadores, el efecto de esto es que los patrones de alteración entre pausas cortas y largas se elimina. Por otro lado, (Nunes, Alferink y Crossman, 1979), manipularon el número de respuestas en programas de IF, encontrando que la pausa decrecía en función de las restricciones en el nivel total de producción de respuestas cuando el valor del IF era grande. Ambos efectos señalan dos tipos de interacción dinámicos que se suscitan en los programas periódicos.

Una forma de ver lo anterior es en términos del ajuste que realiza el animal en cuanto al tiempo dedicado al período de pausa y al período de trabajo. Sin embargo, esta asignación de tiempos se encuentra limitada por que el período entre reforzadores se aproxima a un valor mínimo.

Una pregunta que se analiza en el presente trabajo se refiere a los efectos de reasignación temporal cuando se ponen límites al período entre reforzadores y éste se ve máximamente afectado por la duración de la pausa. Por esta razón en este trabajo se efectuaron dos estudios que utilizaron programas Encadenados RFI TFX. Asimismo, se analiza la contribución que tiene en esta asignación el restringir el límite superior del nivel total de producción de respuestas por reforzador. Para ello se comparan, en el primer experimento, programas Encadenados en los que el animal puede responder tanto como lo desee, con otros en los que sólo es

posible emitir una sola respuesta, mientras que se manipulan diferentes valores del componente de TF. En el segundo experimento, se estudia la contribución del número de respuestas manipulando el requisito de razón en el programa Encadenado, en tanto que el valor del segundo componente de este programa permanece constante.

## EXPERIMENTO I

Aquí se estudió la interacción entre pausa-reforzamiento y período de trabajo en programas encadenados con manipulaciones sobre este último, de manera que el período de trabajo se mantuvo constante de acuerdo a 3 valores de un componente terminal de estos programas. El propósito fundamental, fue el de analizar los efectos de reasignación temporal cuando no se ponen límites al período entre reforzadores y éste se ve máximamente afectado por la duración de la pausa. Además, se estudió la contribución que tiene en esta asignación restringir el límite superior del nivel total de producción de respuestas por reforzador. Para estos fines, se comparan las ejecuciones de sujetos que respondieron bajo dos programas Enc; uno de ellos denominado encadenado con restricción máxima, (Enc R) sólo permitía la ocurrencia de una respuesta; el otro, un encadenado normal (Enc) no restringía la ocurrencia del nivel de producción

total de respuestas una vez cumplido el requisito del primer componente del encadenado (RF 1).

## M E T O D O

### SUJETOS.

Seis ratas Wistar machos (TH-1, TN-2, TN-3, TN-4, TN-5 y TN-6), entre 90 y 100 días de edad, fueron colocadas en cajas hogar y mantenidas en un ciclo de 23 hrs. de privación de agua, con comida disponible en sus cajas. Todos los animales eran experimentalmente ingenuos al inicio de este experimento. Después de cada sesión se les permitió a las ratas acceso libre al agua durante 25 minutos.

### APARATOS.

Una caja de Skinner estándar (Modelo BRS RG-004) equipada con dos palancas retráctiles, la palanca derecha se mantuvo retirada durante todo el experimento. Una caja atenuadora de sonidos, un ventilador y un ruido blanco sirvieron para enmascarar ruidos extraños. El reforzamiento consistió en 0.2 ml. de agua. La presentación de los eventos-estímulo, así como la obtención de los datos se -

llevaron a cabo con un equipo de circuitos lógicos de estado sólido (BRS),

## PROCEDIMIENTO,

En la primera sesión se presentaron 23 reforzamientos de acuerdo a un programa de tiempo fijo de 60 seg. (independientes de la conducta del sujeto), en seguida se puso en efecto un programa concurrente de Razón Fija 1, Tiempo Fijo 60 seg. (Conc. RF 1 TF60") hasta completar un total de 36 representaciones del reforzamiento.

En la segunda sesión, se mantuvo vigente el programa Conc. RF1 TF60", hasta la entrega del vigésimo reforzador, después sólo un programa de RF 1 se mantuvo en efecto hasta proporcionar 36 reforzamientos, permaneciendo en efecto de la tercera a la quinta sesiones y tanto éstas como todas las sesiones subsiguientes terminaban a la entrega del trigésimo sexto reforzador.

A partir de la sexta sesión, los sujetos fueron asignados al programa ENC r RF1 Tft donde se manipuló el parámetro temporal de acuerdo a los siguientes valores nominales 30, 60 y 120 seg. Los valores reales de este parámetro fueron: 29,05, 59.05 y 119.02 seg, respectivamente, ocasionados por el funcionamiento del equipo automático.

**Las condiciones generales de este programa fueron:**

- 1) Tanto al inicio de la sesión experimental como al término de los estímulos asociados al reforzador, se encendieron: la luz general de la caja experimental y la luz-estímulo lateral izquierda sobre la palanca extendida,
- 2) La primera respuesta tenía como consecuencia el retiro de la palanca, así como el obscurecimiento total de la situación experimental. En ese momento, entraba en efecto el programa de TF vigente,
- 3) Después de cumplirse el período asignado al programa de TF, se presentaba en el dispensador una gota de agua de 0,2 ml. y se restablecían las condiciones iniciales. Este programa permaneció en efecto durante 30 sesiones consecutivas, para cada uno de los valores del componente de TF que se programaron (ver Tabla 1).

Posteriormente, todos los sujetos fueron sometidos al programa ENC RFl Tft, en donde se manipularon los mismos parámetros temporales. Las condiciones generales de este programa fueron exactamente las mismas que se usaron en el programa anterior, con la única excepción de que, la primera respuesta que ocurría no producía el retiro de la palanca -

ni el obscurecimiento total de la situación experimental, sino que, la palanca permanecía extendida y la luz general de la caja se encendía y apagaba (luz intermitente) permaneciendo así durante todo el intervalo programado para el componente de TF.

En todos los casos la presentación de agua fue acompañada por un período de 3 seg. con la luz general de la caja apagada y la luz-estímulo central encendida. Al final de este período se enviaban pulsos a un contador a una tasa de 10 por seg. hasta que ocurrían la primera respuesta, el valor se imprimía en el momento de presentar el reforzador y el contador se regresaba a cero.

## RESULTADOS

En la Tabla 1, se muestran las diferentes condiciones experimentales, el orden en el cual se sometió a los sujetos a éstas y el número de sesiones programadas. Asimismo, se presentan los datos promedio de las 5 últimas sesiones para cada condición de la pausa post-reforzamiento (PPR) en valores absolutos y relativos (con base en los cuales se elaboraron las figuras 3 y 4), anotándose sus respectivas desviaciones estándar (DE). Finalmente se presenta la tasa de respuestas por segundo para el programa Enc normal y en el extremo derecho de esta Tabla, aparece para cada sujeto en

cada condición, una cuantificación (en segundos) del promedio del intervalo real entre las presentaciones de los reforzamientos (el periodo contado a partir del final de la entrega de un reforzamiento dado, hasta el inicio de la siguiente presentación del mismo), que sirvió para elaborar la primera figura.

En la figura 1, se muestra el tamaño del intervalo real entre reforzamientos (IER), para cada valor del componente de tiempo fijo (TF) en los dos programas (Encadenados restringidos y Enc sin restricción). En general, se puede observar que para todos los sujetos el IER incrementó, conforme cambió el valor del componente de TF (0.5, 1.0 y 2.0 minutos) en las dos condiciones programadas (ENC r y ENC). Una inspección visual más detallada, puede revelar que a pesar de que los sujetos TN-4, TN-5 y TN-6, no mostraron diferencias considerables en ninguno de los tres valores para las dos condiciones programadas, el IER promedio fue ligeramente mayor en los ENC que en los ENC r. Para dos sujetos (TN-1 y TN-2), se encontraron IER mayores en el ENC r de TF de 0.5 min., que en el ENC normal del mismo valor. Sin embargo, al pasar al siguiente valor programado (1.0 min.), la relación anterior se invirtió, es decir, el IER fue mayor para el ENC que para el ENC r. Finalmente, mientras que el sujeto TN-2 concluyó manteniendo un IER promedio mayor en el ENC normal de 2.0 min., el otro sujeto (TN-1) lo

hizo en el Encadenado restringido del mismo valor. A pesar de lo anterior, las diferencias no son substanciales, ni sistemáticas, de tal forma que se pueden considerar equivalentes.

Además, los datos promedio, sesión por sesión de las últimas 5 sesiones de cada manipulación del parámetro de TF en las dos condiciones experimentales, indicaron que, to dos los sujetos mantuvieron un valor relativamente estable del IER, sin observarse grandes variaciones en el mismo, (véase figura 2).

Los aumentos observados en el IER real, fueron el resultado de un incremento en la PPR a medida que se incrementó el requisito temporal (con la excepción del sujeto CN-3). Esto es la PPR promedio (5 últimas sesiones) aumentó, a medida que se incrementó el requisito en el componente de TF, en las dos condiciones experimentales, (ver figura 3). A pesar de que, en la descripción anterior se señaló una excepción (TN-3), es importante enfatizar que ésta, sólo se presentó en una de las condiciones (programadas Enc r) con sólo uno de los valores del componente de TF que se programaron (120"). De tal manera que, podemos decir que los sujetos mostraron una covariación entre la duración de la pausa y el intervalo entre reforzamientos, cuando me nos en una de las condiciones experimentales (ENC), con to dos los valores del componente de TF que se probaron (ver r

figura 3). Además, los datos promedio de la PPR, mostraron con excepción de dos sujetos: TN-2 y TN-3) un incremento casi lineal en función de los incrementos programados para el IER, en las dos condiciones experimentales (ver figura 3).

Por otro lado, los datos promedio (5 últimas sesiones de cada condición, con c/u de los valores del TF) de la PPR, al ser convertidos a valores relativos, mostraron en casi todos los sujetos, un decremento monótono en función de los incrementos en el requisito del componente TF, para las dos condiciones. Es decir, con la excepción de un sujeto en los dos programas (TN-1) y de otro (TN-2) en el ENC; la relación anterior fue evidente con pequeñas variaciones (ver figura 4); se puede decir que, en la mayoría de los casos, (sujetos: TN-3, TN-4, TN-5 y TN-6), se presentó un orden inverso, al encontrado cuando se analizaron los datos de la PPR en valores absolutos. La figura 5, muestra los datos promedio de la pausa post-reforzamiento (ordenada) y los del intervalo real entre las presentaciones de los reforzamientos (abscisa), en función de las manipulaciones del requisito temporal. Aquí se puede observar una covariación de las pausas con el promedio del intervalo real entre reforzamientos, es decir, ambos aumentan en función de los incrementos el componente de TF para los dos programas, (ENC r y ENC).

En las figuras 6 y 7 se presenta una distribución de frecuencias de las pausas individuales relativo al tamaño del IER obtenido. En otras palabras, cada pausa se dividió entre el IER y con los valores obtenidos se obtuvieron las frecuencias en intervalos de clase, de tal forma que en el primer intervalo se cuentan las pausas cuyo valor proporcional ocurrió entre 0 y 0.1, en el segundo las que ocurrieron entre 0.1 y 0.2 y así sucesivamente. Las distribuciones así obtenidas mostraron en todos los sujetos curvas biónicas, con un modo que se localizó entre el 2° y el 3er. intervalo de las clases, que fue equivalente en todos los valores del componente de TF, estudiados en las dos condiciones experimentales (ver figuras 6 y 7). Estas distribuciones han sido representadas para los dos programas, por separado en dos figuras, con el objeto de que la relación anterior sea más clara. Se podrá notar, que con la excepción de un sujeto (TN-5, en el programa ENC<sub>r</sub> RF1 TF30"; y en el ENC normal RF1 TF30"), en todos los demás, las curvas presentan un modo en el primer tercio del IER, que es relativo a cada uno de los valores programados para las dos condiciones aquí estudiadas, (ver figuras 6 y 7).

En resumen, en este primer experimento no se encontraron diferencias sustanciales entre los dos programas (ENC<sub>r</sub> y ENC) aquí estudiados. En ambos se notó un incremento en el IER real conforme se manipularon los diferentes valores

del componente de TF. Se observó que todos los sujetos tendieron a mantener un valor relativamente estable del intervalo entre las presentaciones consecutivas de los reforzamientos, con pausas post-reforzamiento que covariaron con el promedio real de este intervalo.

Con respecto a los datos de la PPR (valores absolutos), se encontró que ésta aumentó en función de los incrementos programados para el IER, en las dos condiciones experimentales (ENC r y ENC); mientras que, los datos de las pausas relativas, indicaron un decremento monótono, con un orden en las duraciones de las PPR, que fue completamente opuesto al encontrado con los valores absolutos de las PPR. Una distribución de frecuencias relativas de las PPR, mostró curvas bitónicas, con un modo que se localizó en el primer tercio del valor total del intervalo programado (entre el 2° y 3er. intervalo de las clases) y que fue proporcional en todos los valores que se estudiaron.

## EXPERIMENTO II

En el experimento anterior se estudió la interacción entre pausa post-reforzamiento y período de trabajo, cuando no se ponen límites al período entre reforzadores y éste se veó máximamente afectado por la duración de la pausa. En ese experimento se encontró una escasa evidencia con respec

to a una posible diferencia debida a la contribución que en una reasignación temporal ocasiona la programación de una - restricción máxima sobre el nivel de producción total de - respuestas por reforzador. Es decir, no se encontraron diferencias sustanciales en las ejecuciones mantenidas por - programas ENC con máxima restricción y sin restricción. Por tanto, el trabajo anterior si bien demostró la existencia - de una interacción dinámica entre pausa post-reforzamiento y periodo de trabajo, no permitió analizar claramente la - contribución de número de respuestas. En estos términos se efectuó un segundo experimento que trató de aclarar si la - contribución del número de respuestas es un factor importante en la interacción dinámica ya mencionada. Para estos fines se manipuló el requisito de razón en un programa Encadenado en tanto que el valor del segundo componente de este - programa permaneció constante,

## M E T O D O

### SUJETOS.

Se usaron tres ratas Wistar machos (C-3, C-8 y C-9), entre 90 y 100 días de edad, se colocaron en cajas hogar y fueron mantenidas en un ciclo de 23 hrs. de privación de - agua, con comida disponible en sus cajas. Los tres anima-

les eran experimentalmente ingenuos al iniciar este experimento. Al terminar cada sesión se les permitió libre acceso al agua durante 25 minutos.

#### APARATOS.

Se utilizaron exactamente los mismos aparatos que en el experimento anterior.

#### PROCEDIMIENTO.

Básicamente las condiciones de preentrenamiento fueron las mismas que se llevaron a cabo en el experimento anterior; es decir, las 5 primeras sesiones experimentales.

A partir de la sexta sesión, se asignó a los sujetos a responder bajo un programa ENC RF X TF60", en donde se manipuló el componente de razón rija de acuerdo a los siguientes valores; 1, 3, 6 y 12 respuestas. Aquí es importante mencionar que el valor real del componente de TF fue de 63 seg., por la razón que ya se mencionó.

Las condiciones generales del programa fueron;

- 1) Tanto al inicio de la sesión experimental como al término de los estímulos asociados al reforzador, se

encendieron; la luz general de la caja experimental y la luz-estímulo lateral izquierda sobre la palanca extendida.

- 2) Cumplir con el requisito de razón establecido, tenía como consecuencia el retiro de la palanca y el obscurecimiento total de la situación experimental; momento en el que entraba en efecto el programa de TF60".
- 3) Después de cumplirse los 60 segundos programados para el componente de TF, se presentaba en el dispensador una gota de agua de 0,2 ml, y se restablecían las condiciones iniciales. En todos los casos, la pre-sentación del reforzador (agua) fue acompañada por un período de 3 segundos con la luz general de la caja apagada y la luz-estímulo central encendida. Al final de este período, se enviaban a un contador pulsos a una tasa de 10 por segundo, hasta que ocurría la primera respuesta, el valor se imprimía en el momento de presentar el reforzador y el contador se regresaba a cero.

El programa permaneció en efecto durante 30 sesiones consecutivas, para cada uno de los valores del componente de RF que se programaron, (ver Tabla 2).

## RESULTADOS

En la Tabla 2 se presentan las diferentes manipulaciones del componente RF, el orden en el cual se asignó a los sujetos a éstas y el número de sesiones que se programaron. Asimismo se presentan los datos promedio (5 últimas sesiones de cada manipulación del componente de RF) de la pausa post-reforzamiento (PPR) en valores absolutos y relativos; con sus respectivas desviaciones estándar (DE). En el extremo derecho de esta Tabla, aparecen para cada sujeto tres cuantificaciones (en segundos) de los promedios: de tasa de respuestas (r/seg.), del intervalo real entre las presentaciones de los reforzamientos (I/R) y del tiempo necesario para cumplir el requisito de razón (T/R), conteo que sólo se efectuó para razones de 3, 6 y 12 respuestas. Con base en la penúltima cuantificación se elaboraron las figuras 8 y 9.

En la figura 8, aparece el tamaño del intervalo real entre reforzamientos (IER), en función del requisito de razón establecido (1, 3, 6 y 12 respuestas). Como se puede notar, todos los sujetos mostraron una tendencia a incrementar el IER, a medida que el requisito de razón fue mayor. En dos sujetos (C-3 y C-8) se notó un ligero incremento en el IER al cambiar de un requisito menor a uno mayor. Específicamente se encontró en el sujeto C-3, un IER ligeramente

mayor (1' 39") en el requisito de 3 respuestas, que el obtenido con una razón fija de 1, que fue de 1' 38"; y en el sujeto C-8, un IER de 1' 37" en el requisito de 6 respuestas, en contraste con 1' 36" que se obtuvo con una RF de 3 respuestas. Sin embargo, estos ligeros incrementos, al menos en el caso de un sujeto (C-8), con entendibles si se considera el orden bajo el cual este sujeto fue sometido a las diferentes manipulaciones del requisito de razón (véase la Tabla 2). Además, en estos sujetos (C-3 y C-8) se encontraron puntos de redeterminación a dos valores del requisito de razón (RF1 para C-3 y RF3 para C-8), que fueron menores a los encontrados inicialmente en esos requisitos, lo cual demuestra claramente que las variaciones en la duración del IER, estuvieron en función del requisito de razón en este programa (Enc RF X TF60").

En términos generales, en esta figura (8) es evidente que a pesar de haberse programado un intervalo entre reforzamientos constantes (TF 60"), en todos los sujetos éste aumentó en función de los incrementos en los requisitos de razón (1, 3, 6 y 12) que se programaron en el Enc RF X TF 60". Los puntos de redeterminación obtenidos a dos de los valores de estos requisitos (1 y 3), no mostraron grandes variaciones de los puntos originalmente obtenidos (ver Tabla 2).

Una inspección sesión por sesión (5 últimas sesiones) para cada uno de los requisitos de razón, demostró ser coherente con la descripción anterior, notándose pequeñas variaciones en valores particulares de estos requisitos; lo cual sugiere, que los sujetos mostraron una tendencia a mantener un valor relativamente estable de los intervalos entre las presentaciones de los reforzamientos, en todos los valores de los requisitos de razón que aquí se estudiaron, aún cuando se haya notado, que el requisito mayor (12 respuestas) - produjo variaciones más grandes, (ver figura 9).

Los datos de la pausa post-reforzamiento promedio (5 - últimas sesiones para c/u de los requisitos de razón), indicaron que ésta (PPR) incrementó a medida que cambió (aumentó) dicho requisito. En otras palabras, la pausa post-reforzamiento covarió con el intervalo entre las presentaciones de los reforzamientos; a medida que se aumentó el requisito de razón en los valores programados, la pausa post-reforzamiento promedio incrementó simultáneamente con el promedio del intervalo real entre reforzamientos, (ver figura 10). Aquí es importante que la relación anterior, también fue obtenida - cuando se representaron los datos promedio de las pausas relativas en función de los requisitos de razón programados (ver figura 11). Es decir, los valores relativos de las pausas post-reforzamiento, mostraron un incremento, en todos los sujetos, a medida que se aumentó el requisito de razón. Si

se compara a la figura 10 con la 11, se podrá notar que las curvas son muy similares, a pesar de que en una se representan PPR en valores absolutos y en la otra en valores relativos. Además, en los tres sujetos se observan funciones casi similares: el sujeto C-3, al pasar de una condición de RF1 a una RF3, se observa un decremento en los valores de la PPR (absolutos y relativos); sin embargo, al pasar sucesivamente a las otras dos condiciones (ENC RF6 TF60" y ENC RF12 TF60"), se observa un claro aumento en la duración de la PPR (valores, absolutos y relativos), con un punto de redeterminación (Enc RF1 TF60") que fue más bajo, al inicialmente obtenido. Por otro lado, el sujeto C-8 mostró en las dos primeras condiciones (RF1 y RF3) un aumento sucesivo en la duración de la PPR (valores, absolutos y relativos); no obstante, al ser sometido al siguiente valor (RF6) del ENC, mostró un ligero decremento en la duración de las pausas. Este es tendible si se considera que el sujeto C-8 antes fue sometido a la condición de mayor requisito de Razón (12 respuestas) en donde las duraciones de las PPR obtenidas, fueron considerablemente mayores a las obtenidas con los otros requisitos (1, 3 y 6) del Encadenado. De esta manera, no resulta sorprendente el haber encontrado un decremento en las duraciones de las pausas con un requisito de respuestas menor (RF6), si lo que se trata de argumentar en este trabajo, es que las variaciones en las duraciones de -

las PPR están en función de las restricciones sobre el nivel de respuestas. Además, los puntos de redeterminación (Enc RF3 TF60"), muestran valores muy cercanos a los originalmente obtenidos con este requisito de respuestas (RF3), (ver - Tabla 2).

Con respecto al sujeto C-9, se podrá notar que independientemente del orden bajo el cual fue sometido a los diferentes requisitos de razón en el Encadenado, las pausas post-reforzamiento (valores, absolutos y relativos) aumentaron como una función de los incrementos en los requisitos de razón, con puntos de redeterminación muy similares a los inicialmente obtenidos, (ver Tabla 2).

Por otro lado, en la figura 12, se representan los datos de la PPR (ordenada) y los del intervalo real entre las presentaciones de los reforzamientos (abscisa), en función de los diferentes requisitos de razón que se programaron. Como se podrá notar, las pausas covariaron con el promedio del intervalo real entre reforzamientos, es decir, ambos aumentan en función de los incrementos en los requisitos de respuestas del programa Enc RF X TF60", con puntos de redeterminación que se localizan aproximadamente en los inicialmente obtenidos.

Finalmente, una distribución de las frecuencias relativas de las pausas post-reforzamiento proporcionales al IER obtenido, se representa en 10 intervalos de clases.

Esta distribución mostró curvas bitónicas, con un modo que a partir de los primeros intervalos de las clases (3° y 4°) con requisitos de razón de una respuesta, se fue desplazando a intervalos de clases sucesivos (5°, 6°, y 7°), conforme se sometió a los sujetos a responder a requisitos de razón mayores (3, 6 y 12), en el programa ENC RF X TF60" (ver figura 13).

En resumen, en este experimento se encontró que el promedio del intervalo real entre reforzamientos, incrementó conforme el requisito de respuestas fue aumentando, las pequeñas variaciones encontradas en esta medida, claramente sugieren que los sujetos intentaron mantener un valor constante de este intervalo. Los datos promedio de las pausas post-reforzamiento, mostraron que ésta covarió con el intervalo real entre las presentaciones de los reforzamientos. SE notó, que las pausas promedio, en valores absolutos y relativos, incrementaron en función de los requisitos de razón programados, permaneciendo a un valor relativamente constante en requisitos de razón menores de 12 respuestas, mostrando variaciones con requisitos de 12 respuestas, (figura 9). En las distribuciones de las frecuencias relativas de las pausas post-reforzamiento, se identificaron curvas bitónicas con un modo que fue desplazado a partir de los primeros intervalos de las clases, a intervalos sucesivos, a medida que el requisito de razón fue mayor. En todos los sujetos

se encontró que el tiempo invertido para cumplir la razón, fue considerablemente mayor , a medida que el requisito de respuestas programado fue incrementando (ver Tabla 2).

## DISCUSION

En este trabajo se analizaron los efectos que sobre la pausa post-reforzamiento tiene el imponer un límite inferior al período entre reforzadores, el cual incrementa linealmente con la duración de la pausa. Además, se analizaron los efectos en la pausa cuando se incrementa el requisito para iniciar el período mínimo entre reforzadores.

Para estos fines se llevaron a cabo dos investigaciones, ambas con programas de reforzamiento ENC RFTF. En la primera, el requisito de razón se mantuvo igual a uno y se compararon las ejecuciones de dos grupos de sujetos. En un grupo no se especificó un límite superior de respuestas; y en el otro, sólo era posible emitir una respuesta. Bajo estas condiciones, se manipularon diferentes valores del componente de TF. En la segunda, la manipulación del requisito de razón en el programa ENC, permitió estudiar la contribución del número de respuestas, mientras que el componente de TF de este programa permaneció constante en un valor (60").

En los resultados del primer experimento, se notó que el IER real, aumentó con los incrementos del componente de TF, este efecto se debió fundamentalmente a un incremento en la duración de la pausa post-reforzamiento. Una comparación de las PPR absolutas y relativas, mostró direcciones -

opuestas en función de los incrementos en el componente de TF de las ENC's (1er. Experimento). La distribución de frecuencias relativas de las PPR, indicó curvas bitónicas, con un modo que se localizó en primer tercio del valor total del intervalo y que fue proporcional a todos los valores estudiados.

En el segundo experimento se encontró que el promedio del IER, también incrementó conforme el requisito de respuestas fue aumentando. Los datos de la PPR, mostraron una covariación con el IER; y se notó que éste y las POR absolutas y relativas incrementaron en función de los requisitos de razón programados. Una distribución de las frecuencias relativas de las PPR, mostró curvas bitónicas, con un modo que se fue desplazando a partir de los primeros intervalos de las clases, a intervalos sucesivos a medida que el requisito de razón fue incrementando. En todos los casos, el tiempo para cumplir la razón aumentó, en función de los incrementos en los requisitos de razón. Una forma de entender los resultados presentes se relaciona con el modelo molar propuesto por (SHull, 1979). Según dicho autor, si admitimos que las asociaciones molares son efectivas en cuanto al control de la conducta de los organismos (Baum, 1973; Herrnstein, 1969; Himeline, 1977; Logan, 1960; Rachlin, Green, Kagel y Battalio, 1976; Staddon y Simmelhag, 1971), eliminamos la necesidad de recurrir

a reforzadores hipotéticos para explicar dicho comportamiento. Es decir, si consideramos que la contigüidad temporal entre una respuesta condicionable y el reforzador como tradicionalmente se ha conceptualizado (Grice, 1948; Skinner, 1948; Spencer, 1956; Thorndike, 1911), no es una condición suficiente para poder distinguir asociaciones efectivas de las no efectivas; los datos de la pausa post-reforzamiento obtenidos en algunos programas (IF, RF y Enc o Tand RFIF) - representan una posibilidad tentativa para ejemplificar una clase de limitaciones sobre la efectividad de las asociaciones estrechas, respuesta-reforzador,

(Shull, 1979), argumentó que en los programas de IF - una asociación molar entre la duración de la pausa y el valor total neto del reforzador, produce pausas de aproximadamente la mitad del IF. Con respecto a los programas de RF, así como en aquellos en los que una respuesta inicia el intervalo fijo (Enc o Tand RF1 IF), señaló que éstos están directamente relacionados con la cantidad de respuestas anticipatorias, o período de trabajo, que separa el final de la pausa del siguiente reforzador y que con estos dos tipos de programas la pausa reduce la tasa de reforzadores por debajo del máximo posible, siendo así contraproduktiva. Este planteamiento asume que las asociaciones pasadas entre la duración de la pausa y la tasa de reforzadores no controla la duración de la pausa en curso. Sin embargo, admite -

la posibilidad de que la tasa local de reforzadores sea una variable efectiva, pero no así, la tasa total de reforzadores. El punto de interés es si el denominador para la unidad de medida de la tasa debe incluir el valor total de intervalo entre reforzadores o sólo alguna parte; considerar a todo el IER implica que el promedio se calcula con base en un intervalo compuesto por una pausa más un período post-pausa. Dado que esos dos períodos contiene diferentes clases de respuestas y reforzadores (Staddon y Simmelhag, 1971), resulta probable que los estímulos asociados con cada uno de ellos sean diferentes, no obstante existen razones para creer que se pueden obtener relaciones más ordenadas, si al promediar se asume que ocurren intervalos donde existen estímulos complejos que son relativamente homogéneos, (Hineline, 1977). Se ha considerado que los cambios abruptos en el contexto de estimulación (como cuando se inicia una conducta terminal y ésta recibe el reforzador terminal), es posible que determinen las limitaciones que surgen al promediar el IER total. En algunas circunstancias, ha sido ventajoso separar por categorías el comportamiento del animal (Staddon y Simmelhag, 1971); sin embargo, en los programas de reforzamiento que aquí se discuten (Encadenados RFTF), separar por categorías podría sugerir que la tasa (densidad) del reforzador terminal se debe promediar no sólo sobre el total del intervalo entre reforzadores, sino con base en un

intervalo limitado por el inicio de la conducta terminal y la presentación del reforzador, (Schneider, 1969). Este intervalo se ha contemplado como un intervalo de demora del reforzador o período de trabajo (Shull, 1979) y son bastantes los datos que han indicado que la tendencia a iniciar dicho período, como se refleja en la latencia de la respuesta, tasa de respuestas o elección, es una función decreciente de su duración (Azzi, Fix, Keller y Rocha e Silva, 1964; Fantino, 1977; Renner, 1964). Esto querfa decir que los animales son sensibles a los períodos de trabajo que se asocian con el inicio de la respuesta terminal en un contexto particular de estímulos exteroceptivos, como lo es la situación experimental, pero no que existan asociaciones entre pausas particulares y períodos de trabajo particulares. En estos términos, algunas condiciones del reforzador terminal (tiempo de trabajo o tasa local de reforzadores) que varían del tiempo de terminación de la pausa, dependen del programa particular de reforzamiento; sin embargo, esas asociaciones podrían no ser efectivas para controlar la terminación de la pausa, si se considera que la conducta durante la pausa interfiere con las actividades incluidas bajo la etiqueta "tiempo de atención", (Shull, 1979).

De acuerdo con algunas interpretaciones (Bush y Mosteller, 1955; Estes, 1950), las latencias son la resultado de una serie de elecciones probabilísticas entre breves episo-

dios conductuales de dos tipos. En este contexto, los dos tipos se pueden considerar como episodios conductuales terminales y no terminales. Entonces la duración de la pausa es la cantidad de tiempo ocupado por episodios de conducta no terminal así como cualquier tiempo adicional invertido en conducta terminal no medida, antes de que la respuesta terminal medida ocurra.

La idea de tomar en cuenta una conducta terminal no medida, antes de la primera respuesta terminal medida, surgió al considerar que después de que el sujeto elige iniciar una conducta terminal, debe transcurrir algún tiempo mientras que se translada al lugar donde esta respuesta se emitirá. En vista de que estas actividades ocurren al servicio del reforzador terminal, se deben considerar como conducta terminal.

Dado que este último tiempo es un período de conducta terminal, es consistente con el argumento de (Shull, 1979) que sugiere que su duración es controlada por asociaciones con el reforzador terminal. Por tanto, los programas Encadenados RFTF pueden también ejercer una fuerte presión selectiva para mantener una corta duración de la conducta terminal no medida, antes de que se presente la primera respuesta terminal medida.

En otras palabras, la medición de la pausa se ve compuesta de dos partes; una verdadera pausa consistente en el

tiempo gastado en conducta no terminal y un periodo de conducta terminal no medida. Las asociaciones entre la duración de la pausa y las condiciones del reforzador terminal son producto únicamente del control de la duración del último periodo; si la duración de cada episodio de conducta no terminal es independiente de las variables del programa y si la elección entre conducta terminal y no terminal ocurre al final de cada episodio, luego la duración promedio de las pausas verdaderas podría estar determinada por el número consecutivo de elecciones de conducta no terminal. En vista de que se asume que el animal no es sensible a la relación entre tiempo invertido durante la pausa verdadera, por razones de simplicidad, se puede pensar que la probabilidad momentánea de iniciar la conducta terminal es constante durante toda la pausa. Si esto es así, la duración promedio de las pausas verdaderas podría ser una simple función inversa de esa probabilidad. Si además se asume, que la conducta terminal no medida, abarca sólo una porción pequeña de la pausa medida, entonces las variaciones en el promedio de la pausa medida, pueden estar principalmente determinadas por las variaciones en la probabilidad momentánea constante de elegir la conducta terminal durante la pausa.

Una variable importante que controla la probabilidad momentánea de elección, es la cantidad de conducta terminal anticipatoria, que separa el inicio de la conducta terminal

de la recepción del reforzador terminal. A mayor cantidad de conducta terminal gastada por reforzador, más baja será la probabilidad momentánea de iniciar la conducta terminal (véase a Fantino, 1977, como evidencia de este efecto en procedimiento de elección).

Con base en lo anterior, se puede decir que en los programas Encadenados RFI TFX que se estudiaron aquí, no es sorprendente haber encontrado que el promedio de la pausa incrementó conforme aumentó el valor del componente de TF, en el 1er. experimento. Esta afirmación obviamente requiere confirmar que el tiempo dedicado a la conducta terminal está altamente correlacionada con el tiempo entre la primera respuesta terminal medida y el reforzador terminal, esto es, con la duración del componente de TF. Con base en este análisis, las variables que afectan el valor relativo reforzante de los reforzadores terminales, deberían afectar la probabilidad momentánea de elección para la conducta terminal y por tanto, el promedio de la duración de la pausa. Sin embargo, en otros trabajos que han usado variables similares que parecen afectar la pausa en programas Enc RFI, la evidencia ha sido relativamente escasa, (véase a Shull y Guilkey, 1976). En el caso del 2° experimento, pequeños incrementos en el requisito de respuestas para iniciar el período terminal, producen efectos pronunciados en la duración de la pausa. Los resultados -

muestran que esto no es únicamente función del incremento en el IER por el tiempo tomado para cumplir la razón. Según el argumento que hemos seguido, los efectos del incremento en el requisito de razón pueden significar la aplicación de un costo creciente para iniciar la conducta terminal. No obstante, esto requiere la consideración de que, bajo las presentes condiciones, apretar la palanca no es parte de la conducta terminal, pero se carece de información que pueda apoyar este punto.

Hasta aquí, hemos visto que los datos que en estos estudios se obtuvieron son congruentes con las interpretaciones de (Shull, 1979), al demostrar que un programa que mantiene constante la duración del período de trabajo, produce incrementos en la PPR a medida que se incrementa dicho período. Por otro lado, se puede sugerir que la duración de la pausa es únicamente producto del control de la duración del período de trabajo. Esto quedó evidenciado, al mostrar que con programas Enc RFl TFX con y sin restricciones sobre el nivel de producción total de respuestas, las pausas post-reforzamiento en todos los sujetos, mostraron curvas bitónicas, con un modo que se localizó en el primer tercio del valor total del IER real y que fue proporcional en todos los valores que aquí se estudiaron. Es decir, se sugiere que los animales (ratas) no son sensibles a una relación entre tiempo gastado durante la pausa verdadera y -

las condiciones del reforzador terminal; sino que, la duración promedio de las pausas verdaderas está determinada por un número consecutivo de elecciones de conducta no terminal, con una probabilidad momentánea constante de iniciar la conducta terminal durante toda la pausa; probabilidad que parece disminuir conforme el tiempo anticipado de trabajo es mayor. Como resultado, las distribuciones de las pausas resultan bitónicas, desplazándose hacia modos mayores a medida que el período de trabajo incrementa.

Por otro lado, la manipulación de los parámetros anteriores permite hacer contacto con otros estudios en donde se ha tratado de demostrar que la conducta en programas de intervalo fijo puede reflejar periodicidades en la respuesta (Zeiler y Davis, 1978); como puede ser la correlación sistemática en la tasa total de respuestas en sesiones sucesivas de estos programas. Sin embargo, otro tipo de periodicidad de respuestas también ha sido demostrado (Dews, 1970; Ferster y Skinner, 1957; Zeiler, 1977), en donde el número de respuestas cambia de un intervalo al siguiente en una sesión de IF. Esto ha llevado a considerar que las periodicidades entre intervalos ocurren porque el valor de alguna variable en un intervalo determina el valor de esa variable en el siguiente intervalo. En estos términos se propuso (Shull, 1971), que la longitud de la pausa post-reforzamiento en un intervalo dado, determina la duración de ésta en

el siguiente intervalo. Por ejemplo: PPR largas en un intervalo, tienden a ser seguidas por PPR cortas en el siguiente intervalo. Este efecto de secuenciación, se puede referir como una periodicidad numérica dado que, este se interesa en la relación de las medidas numéricas de la conducta en intervalos sucesivos. Este planteamiento, recibió apoyo de una serie de estudios que argumentaron que el patrón temporal de una respuesta terminal bajo programas de reforzamiento periódico, depende del momento en el intervalo entre las presentaciones de los reforzadores donde dicha respuesta sea iniciada (Staddon y Frank, 1975 b). Específicamente con respecto al análisis de las ejecuciones obtenidas bajo programas de intervalo fijo, las investigaciones posteriores claramente reportaron que la tasa de respuestas en el tiempo de carrera, es una función directa de la duración de la pausa post-reforzamiento (Lowe y Harzem, 1977).

Aunque en trabajos anteriores ya se había señalado la importancia que el periodo de trabajo y el intervalo entre reforzadores tenían como controles de la duración de la pausa post-reforzamiento (Shull, 1971; Crossman, Heaps, Nunes y Alferink, 1974), se ha seguido argumentando la existencia de una interacción o dependencia funcional entre la pausa y el periodo de trabajo; sin embargo, los trabajos que apoyan dicha noción, han tratado de demostrar que el número de respuestas es la variable más importante en la

determinación de la longitud de la pausa post-reforzamiento, en programas de intervalo fijo, (Nunes, Alferink y Crossman, 1979).

Siguiendo con este razonamiento se consideró la posibilidad de que la dirección de cambio de esta variable fluctúe a partir de un par de intervalos consecutivos al siguiente, en una misma sesión de IF. En otras palabras, si en el intervalo  $n+1$  de una sesión de IF contiene más respuestas que el intervalo  $n$ , el intervalo  $n+2$  podría contener menos respuestas que el intervalo  $n+1$  y así sucesivamente, (Dews, 1970). Este tipo de efecto ha sido referido como una periodicidad direccional, donde el interés no se da a los valores numéricos sucesivos, a no ser que éstos de finan cambios direccionales. Así, se ha demostrado que la dirección de cambio en el número de respuestas emitidas entre pares de intervalos consecutivos en un programa de IF, fluctúa mucho más de lo esperado (Dews, 1970).

Sin embargo, en todos estos estudios de periodicidad de respuestas se han utilizado a pichones como sujetos. La cuestión ha sido entonces, si este tipo de interacciones es generalizable a través de las especies; es decir, si las periodicidades numéricas y direccionales en las pausas post-reforzamiento y en el número de respuestas por intervalo bajo programas de intervalo fijo, también se presentan en ratas. (Wearden, 1979) exploró esta posibilidad, usando

una técnica para prevenir la ocurrencia de las respuestas al tiempo que manipulaba el período de trabajo en algunas fases del experimento. El programó básicamente un IF (1 ó 2 min.), donde la primer respuesta reforzada iniciaba el IF. La siguiente presentación del reforzador, a su vez iniciaba una secuencia con dos tipos de intervalos (precedente y siguiente) que alternaban sucesivamente. En los primeros, la palanca se retiraba después de la entrega del reforzador por un período de tiempo (pausa forzada), al finalizar éste, la palanca se introducía nuevamente en la caja y la primer respuesta ocurrida después de IF (1 ó 2 min.) era reforzada. Este reforzador iniciaba el siguiente intervalo que era un IF normal con la palanca presente durante todo el IF y la siguiente presentación del reforzador reiniciaba esta secuencia. Los resultados, indicaron muy poca evidencia de la clase de efecto secuencial que (Shull, 1971) propusiera. Más bien se encontró que el número de respuestas emitido en un intervalo no se correlacionaba con el número emitido en el siguiente intervalo. Además la manipulación directa de los períodos de trabajo tuvo muy poco efecto sobre la duración de la pausa post-reforzamiento y se concluyó que un valor particular en un intervalo dado no determinaba el valor de ésta en el siguiente intervalo. La evidencia más fuerte fue en favor de las periodicidades direccionales;

es decir, la dirección de cambio de ambos pausa post-reforzamiento y número de respuestas entre pares consecutivos - de intervalos, con todos los valores del IF que se probaron (Wearden, 1979).

Estos resultados son consistentes con la sugerencia de que un efecto importante de los programas de reforzamiento es la producción de variabilidad sistemática en las respuestas (Zeiler, 1977; Zeiler y Davis, 1978), producto de los niveles dinámicos de producción total de respuesta, - (Zeiler, 1979).

Sin embargo, la pausa post-reforzamiento en programas periódicos, varios autores la han estudiado como una - extinción temporal. Es decir, muchas de las descripciones de la pausa en programas de IF, implican que la cantidad de tiempo transcurrido desde el inicio del IF, es una variable que la controla; esto es, la pausa en programas - de IF es contemplada como una propiedad de la conducta - temporalmente diferenciada o como el resultado de una discriminación temporal (Gibbon, 1977).

El tiempo que transcurre desde que se inicia el IF - no puede ser una variable que controle la duración de la - pausa, de acuerdo a lo que se ha venido argumentando, por - que ese tiempo incluye el tiempo de pausa. Esto es, la diferenciación temporal de la pausa o la discriminación temporal basada en el inicio del IF, implica que las asociacio

nes entre duración de la pausa y las propiedades del reforzador terminal (es decir, la proximidad temporal al reforzador terminal) son efectivas. Si éste fuera el caso, nosotros tendríamos que rechazar cualquier postura que mantenga que las actividades durante la pausa interfieren con la atención al tiempo transcurrido o con las argumentaciones que dicen que gran parte de la conducta durante la pausa es controlada por reforzadores de una clase diferente a la que contienen los reforzadores terminales.

Por tanto, en esta tesis se ha venido argumentando que nosotros debemos describir la duración de la pausa en programas periódicos, como una función de la experiencia previa con el período de trabajo, y no como una función del intervalo entre reforzadores. En los programas de IF, TF y Conj RFTF la pausa y el período de trabajo no son independientes entre sí. De hecho, dado que existe un límite al tiempo que se establece para ambos períodos, éstos se encuentran en una verdadera situación de competencia. La situación es un tanto distinta en los programas Enc RFTF aquí utilizados. En este caso el período de trabajo es fijo y la relación de interdependencia se establece entre el tamaño de la pausa y el tiempo posible de conducta consumatoria. En este sentido, las relaciones secuenciales que se suscitan tenderían a un punto de equilibrio en el que el valor agregado de las actividades asociadas a la pausa y -

la conducta consumatoria es óptimo. No obstante, este aná lisis se complica pues significa que el animal restringe - las actividades interinas al período de la pausa, pero no hay nada que impida que se desplacen al período de trabajo.

Por otro lado, no es muy claro el tipo de relaciones secuenciales que determinan el punto de equilibrio en cuanto a tiempo asignado a la pausa y el período de trabajo, - varios autores han recurrido a una solución de equilibrio para explicar la duración de la pausa en programas IF - (Herrnstein y Morse, 1958; Logan, 1960; Segal, 1965; Shull, 1971; Zeiler, 1976, 1977). Si por una parte, una pausa - larga ocurre en un intervalo, el tiempo de trabajo en ese intervalo será corto. Este podría incrementar la probabilidad momentánea de elegir la iniciación de la conducta - terminal en el siguiente intervalo, lo cual podría conducir a un promedio de pausas cortas. Si, por otro lado, - ocurre una pausa corta, el período de trabajo en ese intervalo puede ser más largo. Esto podría decrementar la probabilidad momentánea de elegir iniciar la conducta terminal en el siguiente intervalo, y por tanto la pausa se - alargaría. Esto podría traer como consecuencia una duración de la pausa que podría producir un período de trabajo lo suficientemente razonable como para generar el mismo - promedio de pausa. Este puede ser un punto de equilibrio. Aún después de un extenso entrenamiento, las pausas indivi

duales no permanecen constantes a un punto de equilibrio, - dada la naturaleza probabilística de elección, durante la - pausa. Más bien las pausas muestran una tendencia a osci- - lar alrededor del punto de equilibrio (Ferster y Skinner, - 1957; Shull, 1971; Zeiler, 1979). No obstante, varios aná- - lisis de este tipo han resultado poco concluyentes (Zeiler, 1979; Wearden, 1979). En todo caso, procedimientos como el aquí desarrollado, permiten mantener constante el período - de trabajo y supuestamente también sus efectos. Pero esto nos llevaría a observar una tendencia en la pausa en un so- - lo sentido (aumentar o disminuir) hasta llegar a un punto - de equilibrio alrededor del cual habría ligeras oscilacio- - nes, pero los datos no muestran esta tendencia sino que man- - tienen patrones de pausas cortas y largas distribuidas irre- - gularmente a lo largo de cada sesión. Aparentemente lo que se requiere es un método de proceso de un orden distinto.

#### RESUMEN,

se llevaron a cabo dos experimentos, ambos en prograr- - mas Enc RF TF, para analizar los efectos de reasignación - temporal cuando existen limitaciones en el IER y la duración de la pausa puede afectar su promedio real. También se tra- - tó de estudiar la contribución que en esta asignación se - produce, cuando se restringe el nivel de producción total -

de respuestas por reforzador. Se notó que en ambos experimentos el IER real aumentó con los incrementos en el requisito de TF o en el de RF. Este intervalo covarió con las PPR, reflejándose en un aumento en sus duraciones en función de dichas manipulaciones. Sin embargo, con las manipulaciones del componente de TF, las PPR en valores absolutos y relativos mostraron direcciones opuestas. Por otro lado, con los diferentes requisitos de razón usados los datos de las PPR absolutos y relativos, mostraron ambos incrementos en función de las diferentes restricciones sobre el nivel de producción total de respuestas. Las distribuciones de las frecuencias relativas de las pausas, mostraron en ambos experimentos curvas bitónicas; sin embargo, mientras que en el primer experimento se encontraron modos que se localizaron siempre en el primer tercio del IER real y que fueron relativamente proporcionales en todos los valores de TF que se estudiaron. En el segundo experimento, esto sólo ocurrió en el caso del valor más pequeño del requisito de razón (RF1) ya que el modo se fue desplazando a partir de los primeros intervalos de las clases, a intervalos sucesivos en función de los incrementos en los requisitos de razón programados.

Para discutir estos datos; primero se dio un enfoque molar y se consideró que los animales son sensibles a los períodos de trabajo que se asocian con el inicio de la res-

puesta terminal en un contexto particular (la situación experimental), pero se asumió, que no existen asociaciones - entre pausas post-reforzamiento particulares y períodos de trabajo particulares. Se argumentó que los programas Enc - RF TF; también pueden ejercer una fuerte presión selectiva para mantener una duración corta de la conducta terminal no medida, antes de que se presente la conducta terminal medida. Se dijo, que la conducta terminal no medida abarca sólo una pequeña parte de la medición de la pausa y que las variaciones en el promedio de esta medida son determinadas - fundamentalmente por las variaciones en la probabilidad - constante momentánea de elección a la conducta terminal durante el curso de la pausa.

Con respecto a los parámetros que aquí se manipularon, se dijo que éstos permitían hacer contacto con una serie de estudios en donde se ha tratado de demostrar que la conducta en programas de intervalo fijo puede reflejar periodicidades en la respuesta (Dews, 1970; Zeiler, 1977; Zeiler y - Davis, 1978; Wearden, 1979).

Con base en esto, se argumentó que el número de respuestas o requisito de razón juego un papel importante en la determinación de la longitud de la pausa post-reforzamiento - (Crossman, Heaps, Nunes y Alferink, 1974; Nunes, Alferink y Crossman, 1979). Después de que se consideraron las interpretaciones que argumentan que la PPR puede ser estudiada -

como una estimación temporal (Gibbon, 1977), se dijo que el tiempo que transcurre desde que se inicia un IF, no puede ser una variable que controle la duración de la PPR, porque ese tiempo incluye tiempos de pausa. De preferencia se debe describir a la duración de la PPR en programas periódicos, como una función de la experiencia previa con el perfodo de trabajo y no en función del IER.

-----

Tabla 1  
 Datos del Experimento I

Programa	Sujeto	Orden	Sesiones	Datos Promedio				Tasa I/R r/seg.		
				Valores		Relativos				
				Absolutos PPR	DE	PPR	DE			
ENCr	TF 30"	TN-1	I	35	14.24	15.08	0.27	0.10	----	40
		TN-2	I	35	18.82	14.06	0.35	0.14	----	47
		TN-3	V	30	9.75	3.94	0.24	0.07	----	37
		TN-4	V	30	11.46	5.73	0.26	0.08	----	40
		TN-5	V	30	17.83	8.43	0.37	0.08	----	47
		TN-6	V	30	11.56	5.82	0.27	0.08	----	40
ENCr	TF 60"	TN-1	III	30	11.97	10.25	0.15	0.08	----	70
		TN-2	III	30	19.01	9.45	0.23	0.07	----	78
		TN-3	I	35	31.72	55.85	0.26	0.17	----	91
		TN-4	I	35	20.87	16.68	0.23	0.12	----	79
		TN-5	III	30	36.59	24.64	0.34	0.12	----	95
		TN-6	III	30	15.18	10.59	0.19	0.09	----	74
ENCr	TF 120"	TN-1	V	30	50.15	45.43	0.25	0.15	----	170
		TN-2	V	30	35.36	34.02	0.20	0.12	----	154
		TN-3	III	30	15.21	7.94	0.11	0.05	----	134
		TN-4	III	30	25.43	22.25	0.16	0.09	----	144
		TN-5	I	35	45.06	34.81	0.26	0.12	----	162
		TN-6	I	35	27.17	37.55	0.15	0.11	----	143
ENC	TF 30"	TN-1	II	30	5.62	3.35	0.15	0.07	5.02	32
		TN-2	II	30	8.72	5.57	0.23	0.08	6.89	36
		TN-3	VI	30	12.0	5.32	0.28	0.08	3.61	41
		TN-4	VI	30	17.11	9.13	0.34	0.11	1.82	46
		TN-5	VI	30	19.74	7.19	0.39	0.08	2.35	49
		TN-6	VI	30	12.34	6.44	0.28	0.09	1.58	41
ENC	TF 60"	TN-1	IV	30	18.05	18.07	0.20	0.14	7.37	77
		TN-2	IV	30	20.06	15.36	0.23	0.09	4.70	79
		TN-3	II	30	16.08	8.96	0.22	0.09	1.10	69
		TN-4	II	30	21.83	22.64	0.24	0.16	1.32	71
		TN-5	IV	30	39.15	32.82	0.36	0.13	0.93	98
		TN-6	IV	30	17.76	19.35	0.21	0.10	0.75	76
ENC	TF 120"	TN-1	VI	30	29.39	24.00	0.18	0.10	3.60	148
		TN-2	VI	30	43.87	30.18	0.24	0.10	1.04	163
		TN-3	IV	30	25.39	17.87	0.17	0.08	0.51	145
		TN-4	IV	30	28.07	19.51	0.18	0.09	1.03	147
		TN-5	II	30	68.52	74.69	0.31	0.14	0.42	188
		TN-6	II	30	29.37	38.02	0.17	0.11	0.37	145

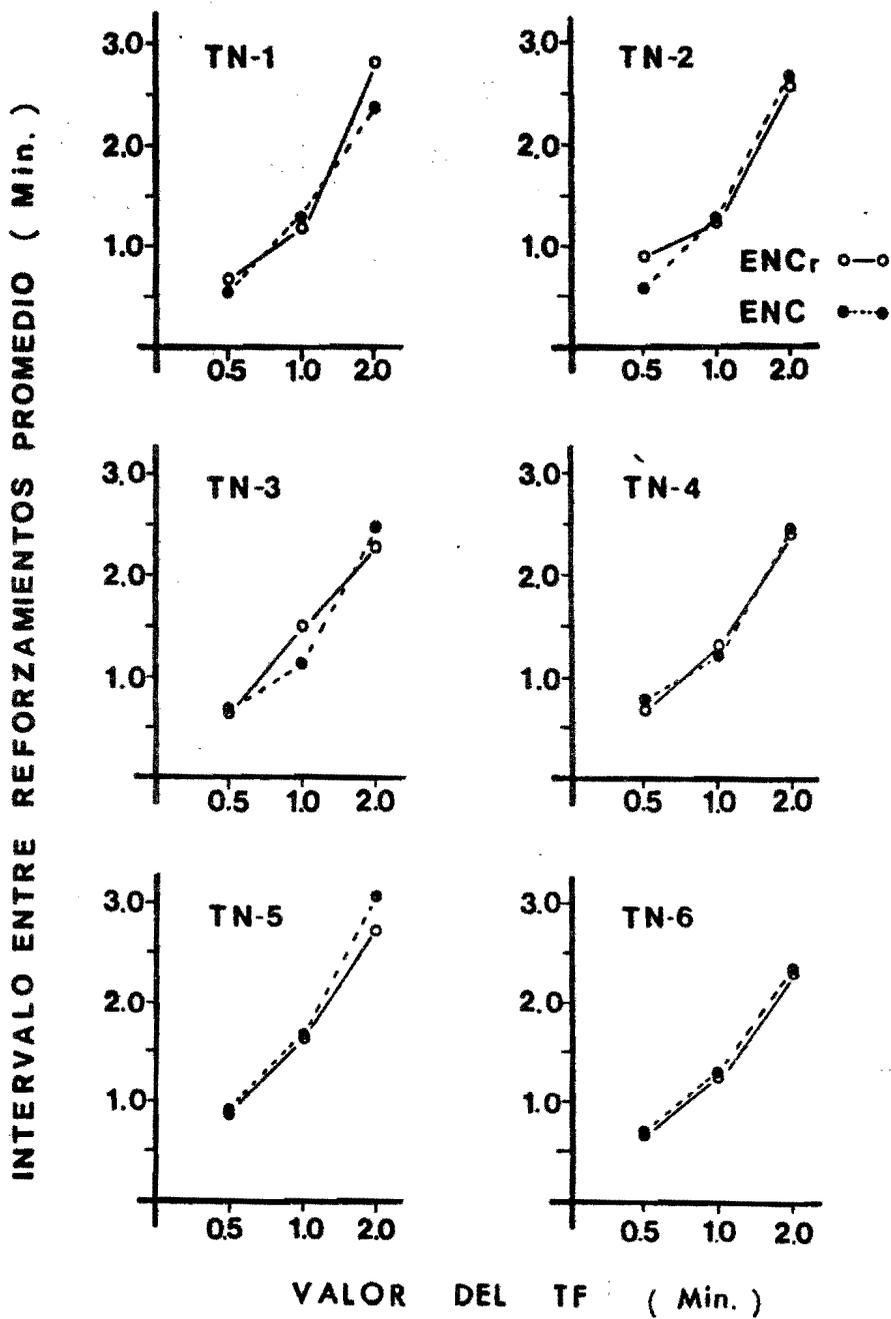


Figura 1.- Aquí se presentan los datos promedio de las 5 últimas sesiones de cada condición para cada sujeto.

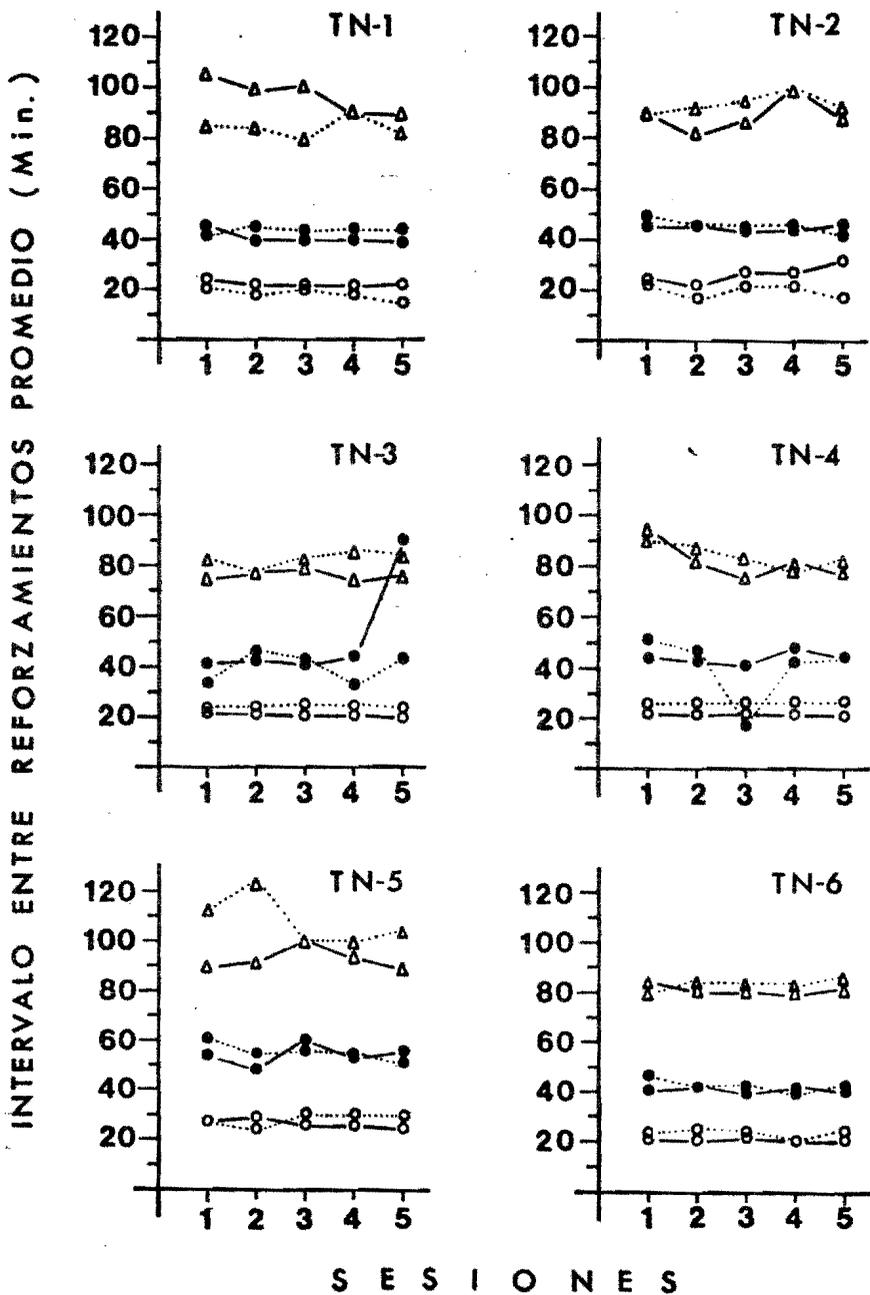


Figura 2.- Los datos promedio sesión por sesión de las 5 últimas sesiones de cada condición son representados, la línea continúa se refiere al programa Enc con máxima restricción y la discontinua al Enc sin restricción. Las bolas blancas se refieren a valores de 30" del componente de TF, las negras a 60" y los triángulos a valores de 120".

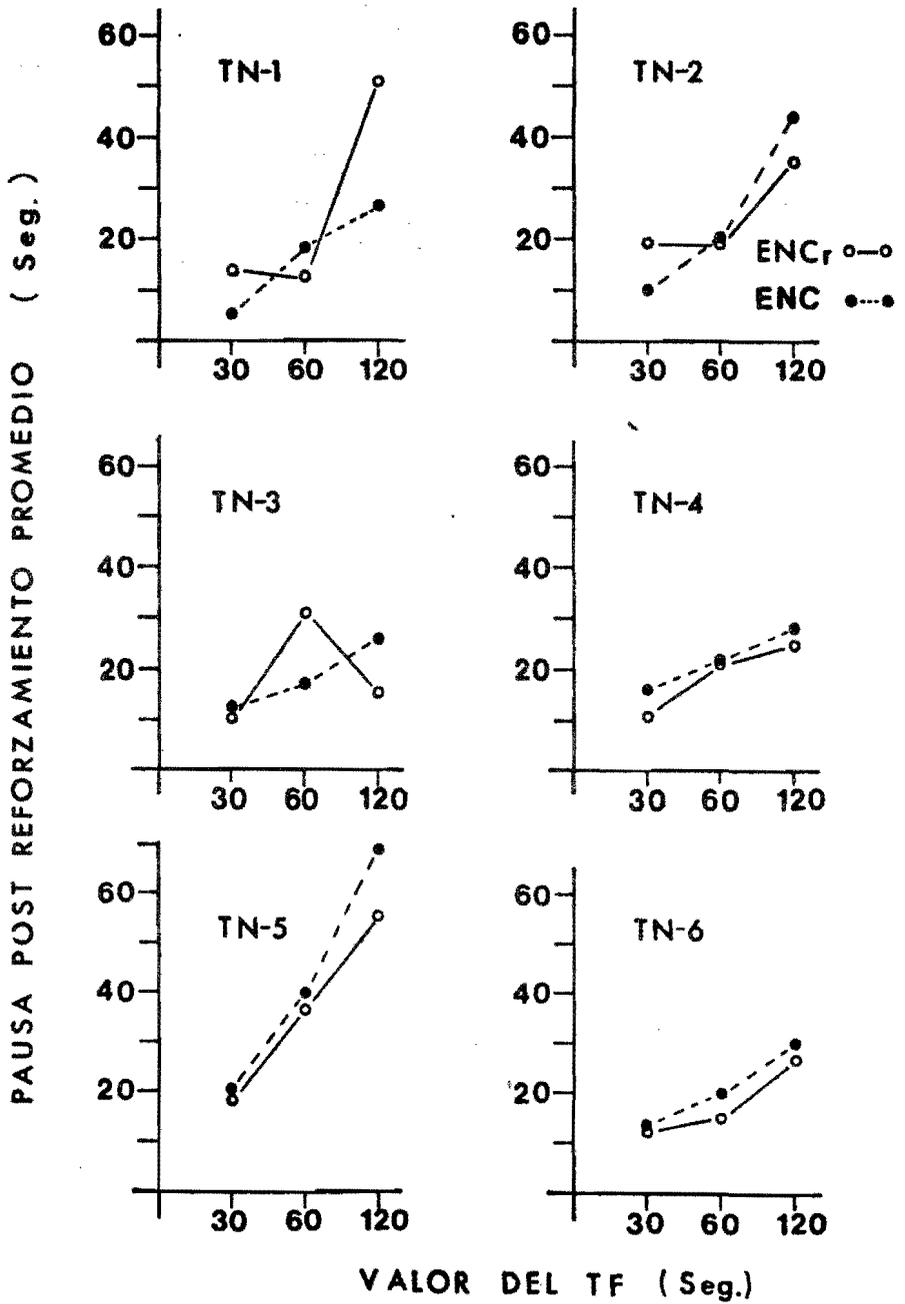


Figura 3.- Muestra los datos promedio de la PPR en las 5 últimas sesiones para cada sujeto en todas las condiciones.

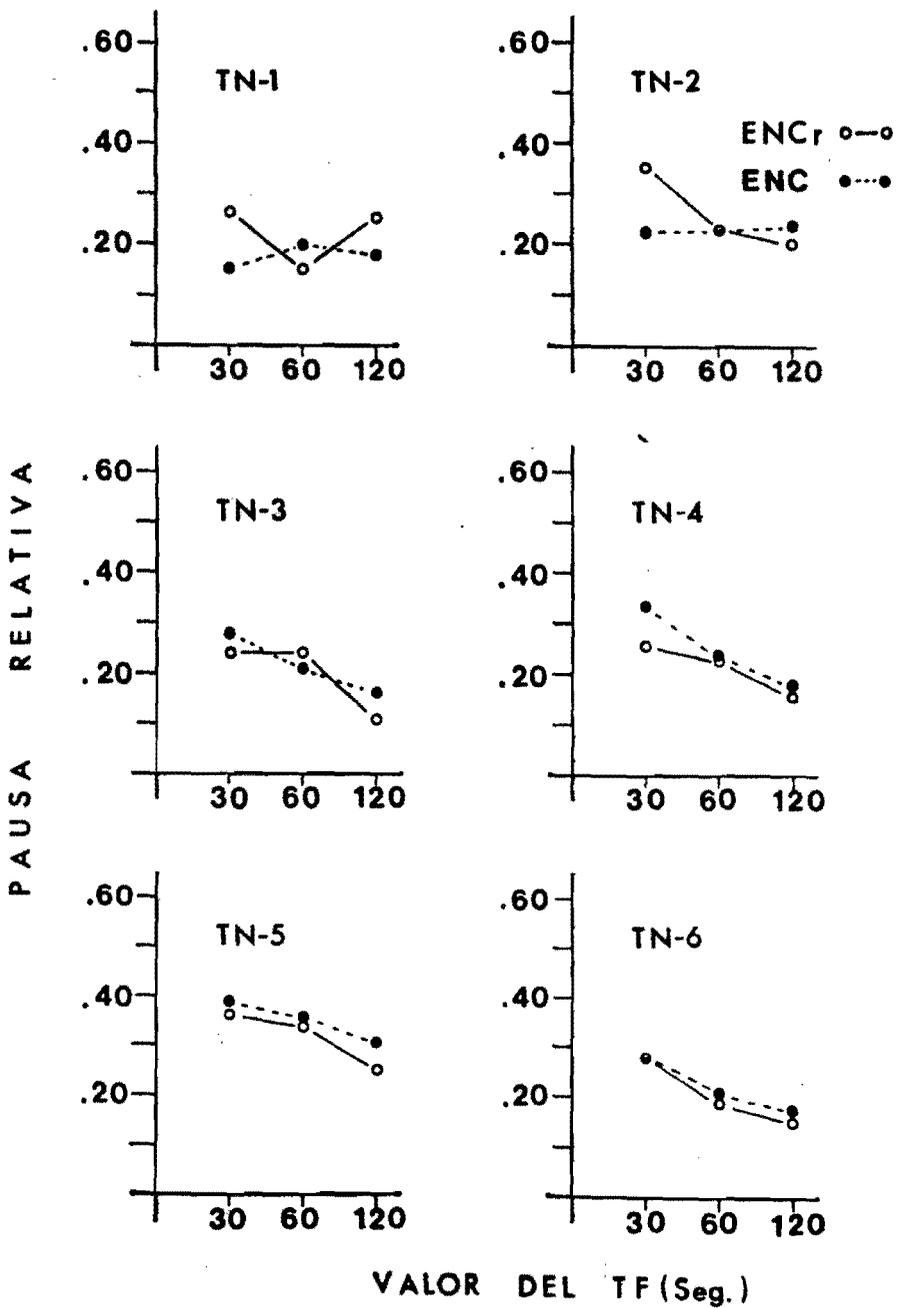


Figura 4.- Se representan los datos promedio de la PPR en valores relativos, de las 5 últimas sesiones de cada condición.

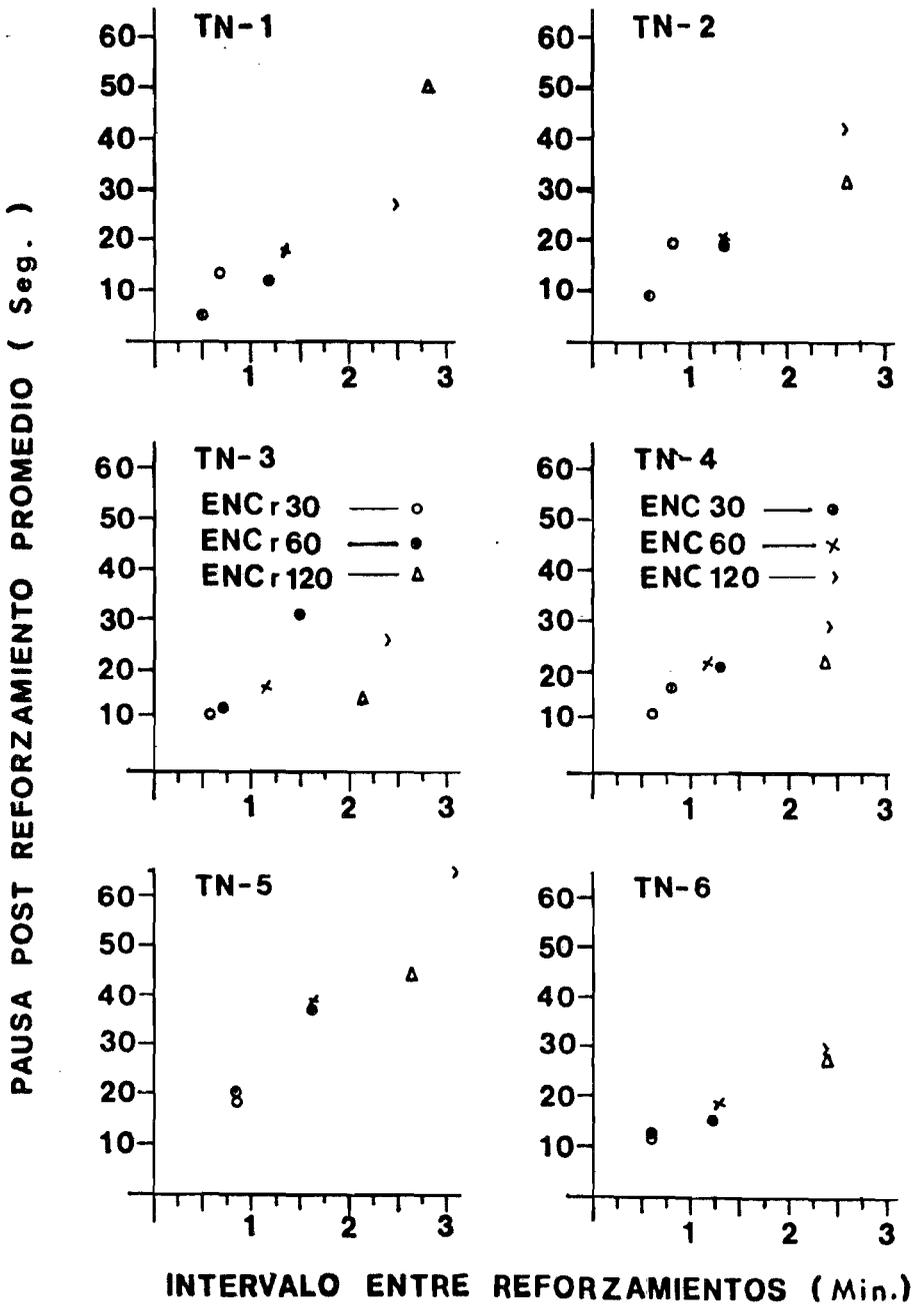


Figura 5.- Aquí se presentan los datos promedio de las 5 últimas sesiones para cada sujeto en cada valor del requisito temporal de los dos programas Encadenados.

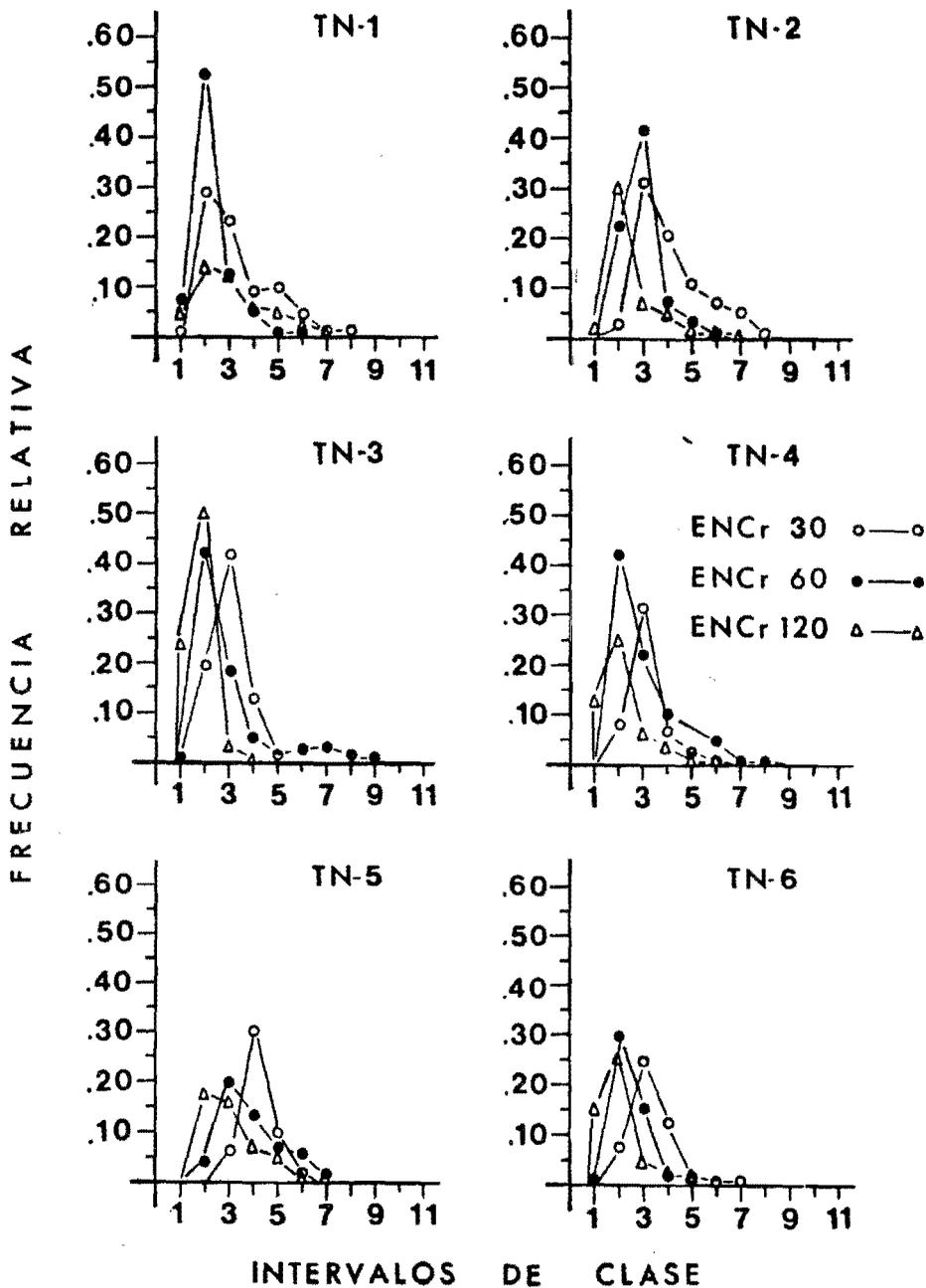


Figura 6.- Presenta la distribución de frecuencias de las pausas individuales relativo al tamaño del IER obtenido (5 últimas sesiones en promedio) para los diferentes valores del componente de TF del Enc r.

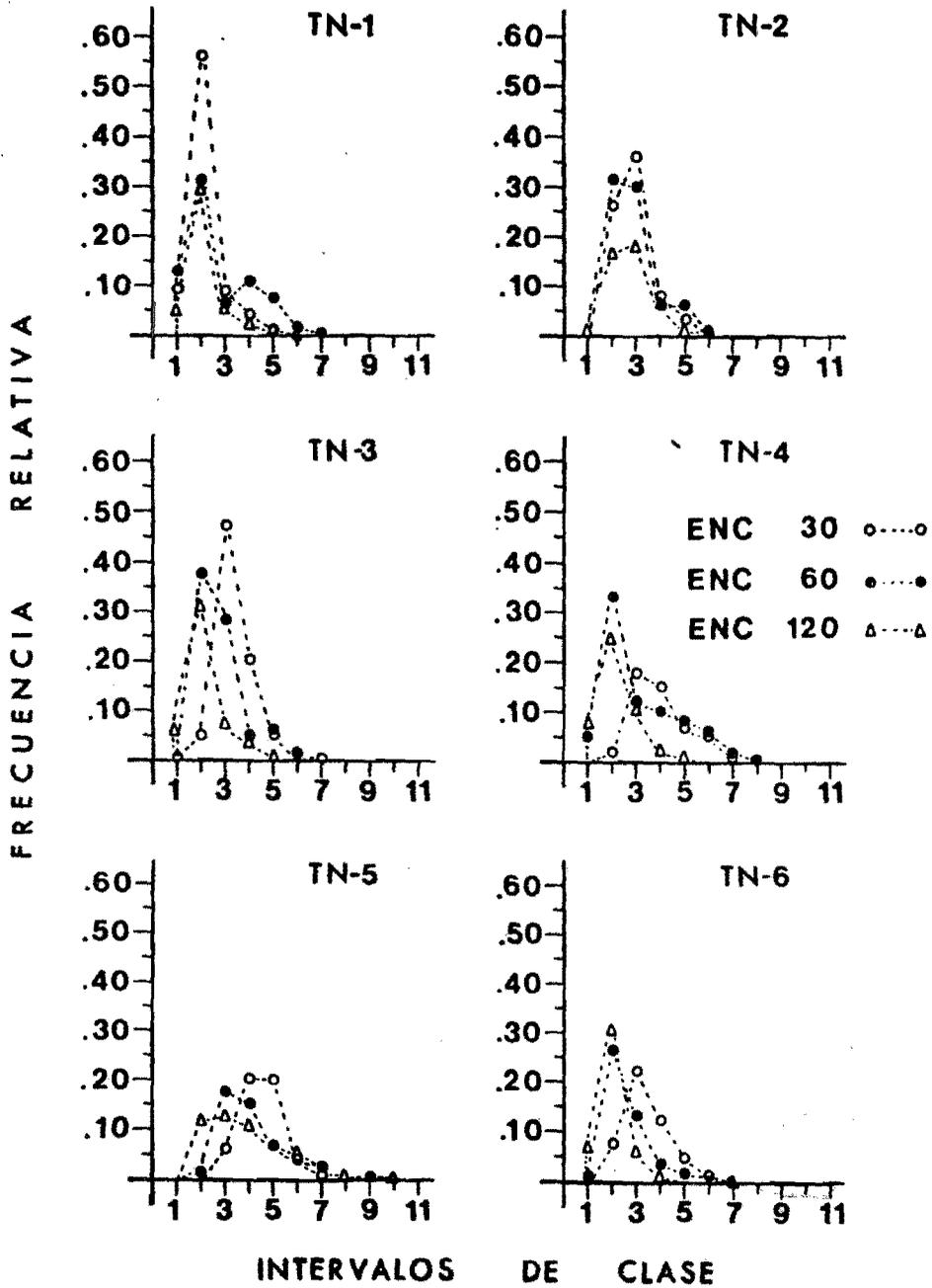


Figura 7.- Muestra la distribución de frecuencias de las pausas individuales relativo al tamaño del IER obtenido (promedio de las 5 últimas sesiones) en el programa Enc sin restricción.

**Tabla 2**  
**Datos del Experimento II**

Programa	Sujeto	Orden	Sesiones	Datos Promedio						
				Absolutos		Valores Relativos		Tasa T/R I/R		
				PPR	DE	PPR	DE	r/seg.		
ENC RF1	C-3	I	35	44.15	21.48	0.40	0.11	---	---	107
	C-8	II	30	21.20	15.57	0.24	0.10	---	---	84
	C-9	II	30	36.93	12.20	0.38	0.08	---	---	100
ENC RF3	C-3	II	30	32.68	19.89	0.33	0.12	1.14	3.42	99
	C-8	I	35	32.30	15.97	0.31	0.06	1.40	4.19	99
	C-9	I	35	49.50	13.75	0.44	0.06	0.73	2.18	115
ENC RF6	C-3	III	30	65.40	67.96	0.48	0.12	0.84	5.04	127
	C-8	IV	30	27.72	8.56	0.31	0.06	0.97	5.84	97
	C-9	IV	30	69.83	33.51	0.51	0.10	0.69	4.11	136
ENC RF12	C-3	IV	30	127.53	118.87	0.61	0.16	0.84	10.02	226
	C-8	III	30	56.82	89.83	0.41	0.14	1.58	18.97	132
	C-9	III	30	149.89	164.58	0.63	0.14	1.53	18.30	226
ENC RF1	C-3	V	30	26.45	12.30	0.29	0.08	---	---	89
ENC RF3	C-8	V	30	28.21	8.24	0.33	0.09	0.94	2.82	93
	C-9	V	30	58.94	22.52	0.48	0.10	0.72	2.16	121

*Nota.- Los datos aparecen en segundos.*

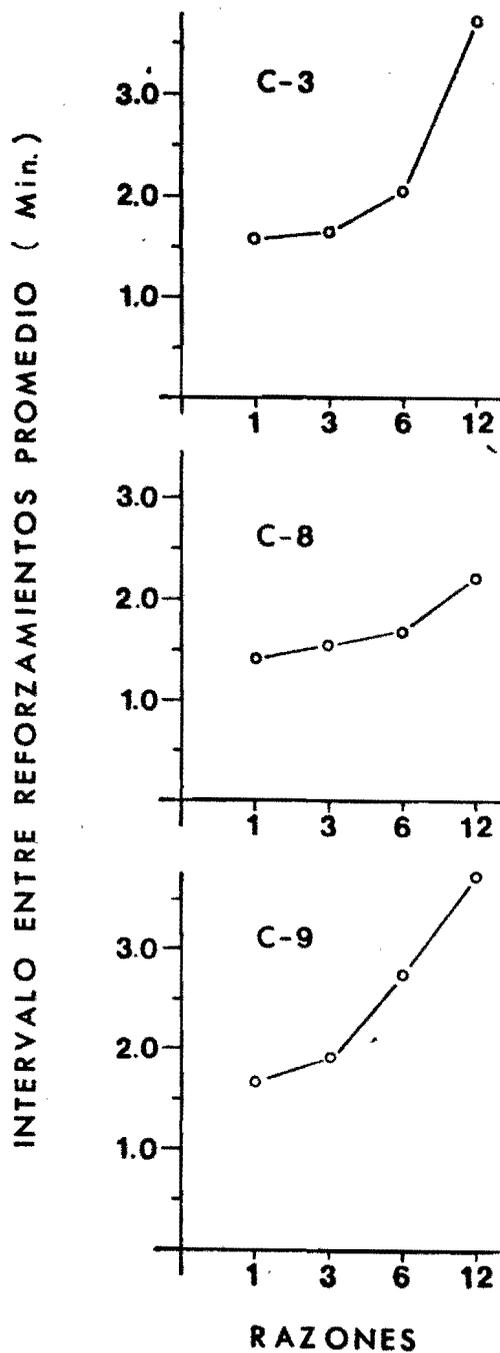


Figura 8.- Los datos promedio de las 6 últimas sesiones para los diferentes requisitos de razón del Enc, son representados, las redeterminaciones a RF1 (sujeto C-3) y a RF3 (sujetos C-8 y C-9) fueron promediadas con los valores originalmente obtenidos a esas razones.

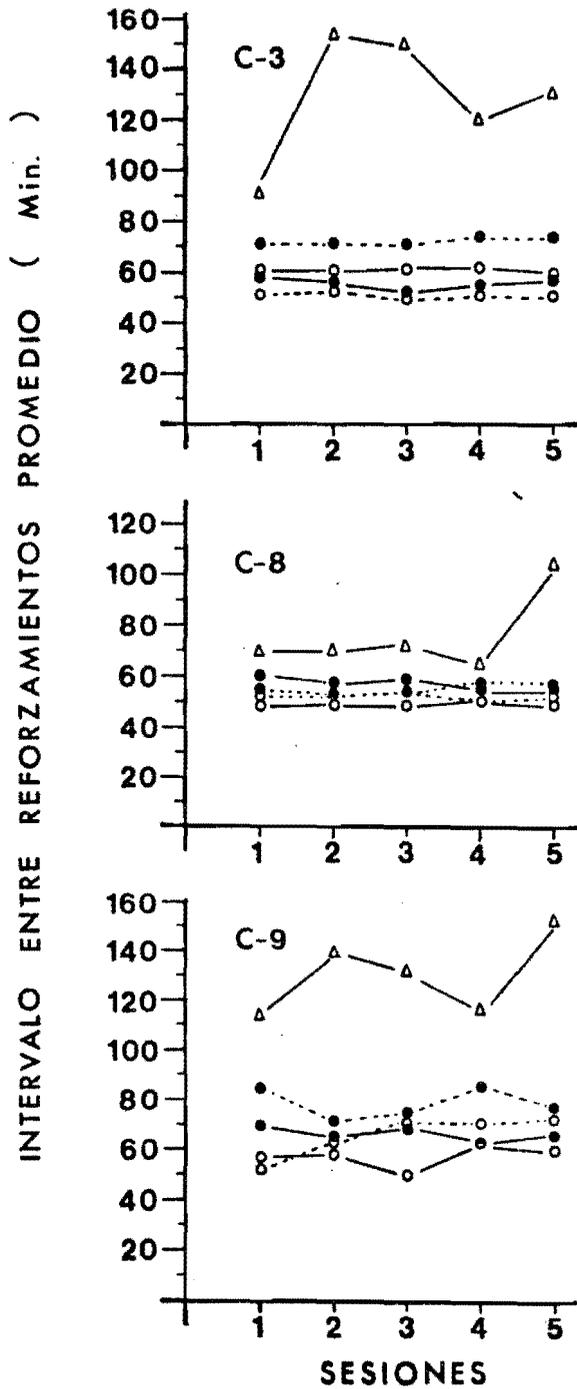


Figura 9.- Se presentan los datos promedio sesión por sesión de las 5 últimas sesiones para cada requisito de razón. Para un sujeto (C-3), la bola blanca con línea continua se refiere a una RF1, la bola negra con línea continua a RF3, la bola negra con línea discontinua RF6, triángulo con línea continua RF12 y la bola blanca con línea discontinua redeterminación a RF1 y redeterminación a RF3 (sujetos C-8 y C-9).

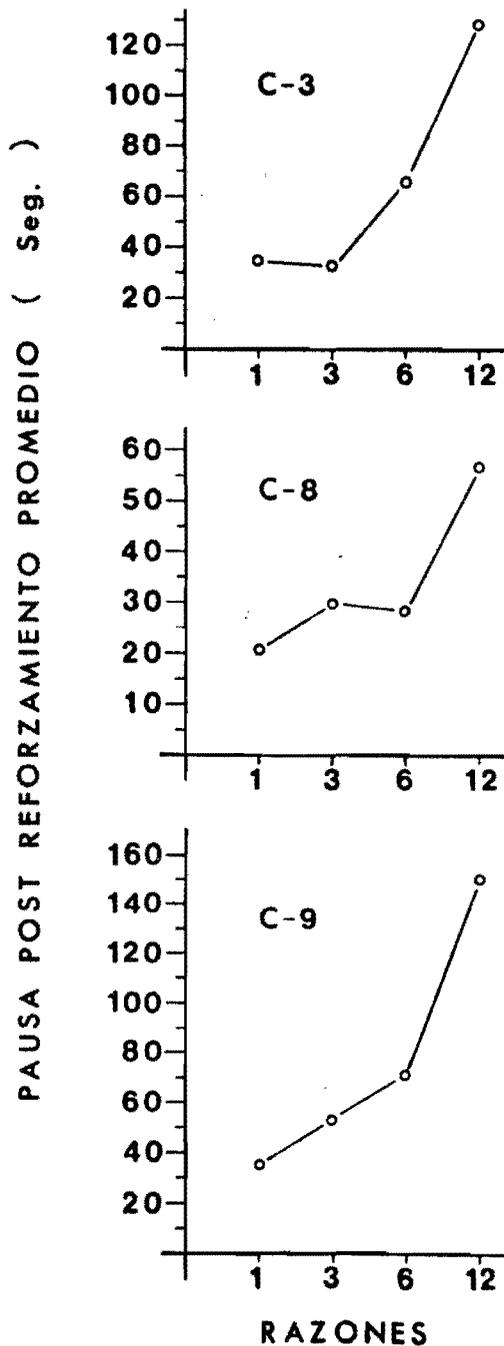


Figura 10.- Se presentan los datos del promedio de la PPR en las 5 últimas sesiones para cada sujeto en los diferentes requisitos de razón del Enc. Las redeterminaciones a RF1 sujeto C-3) y a RF3 (sujetos C-8 y C-9) se promediaron con los datos originalmente obtenidos a esas razones.

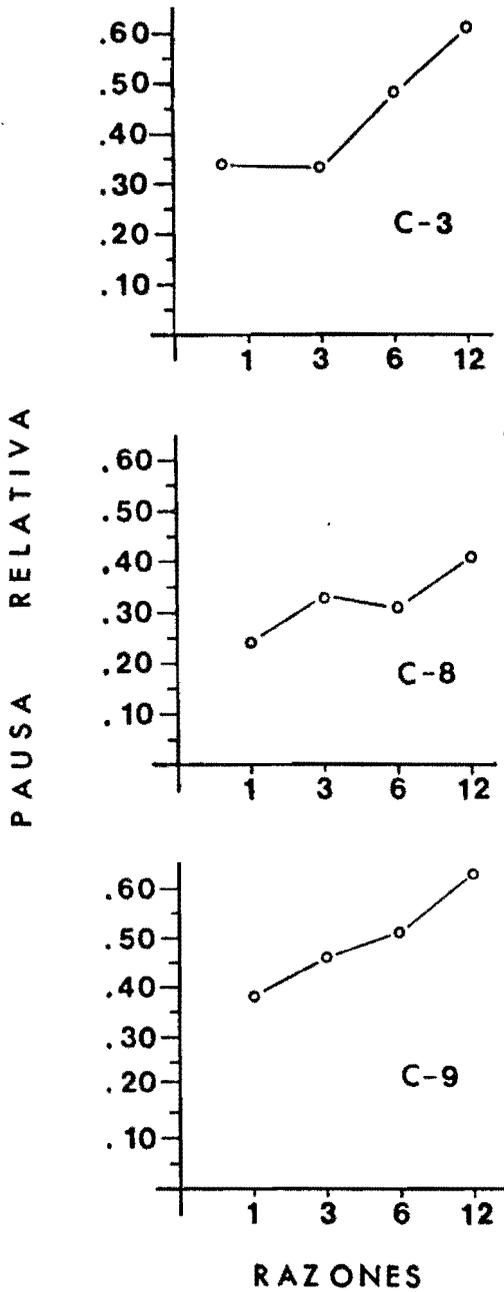


Figura 11.- Los datos promedio de la PPR en valores relativos de las 5 últimas sesiones para cada requisito de razón son presentados. Las redeterminaciones a RF1 (sujeto C-3) y a RF3 (sujetos C-8 y C-9) fueron promediados con los datos inicialmente obtenidos a esas razones.

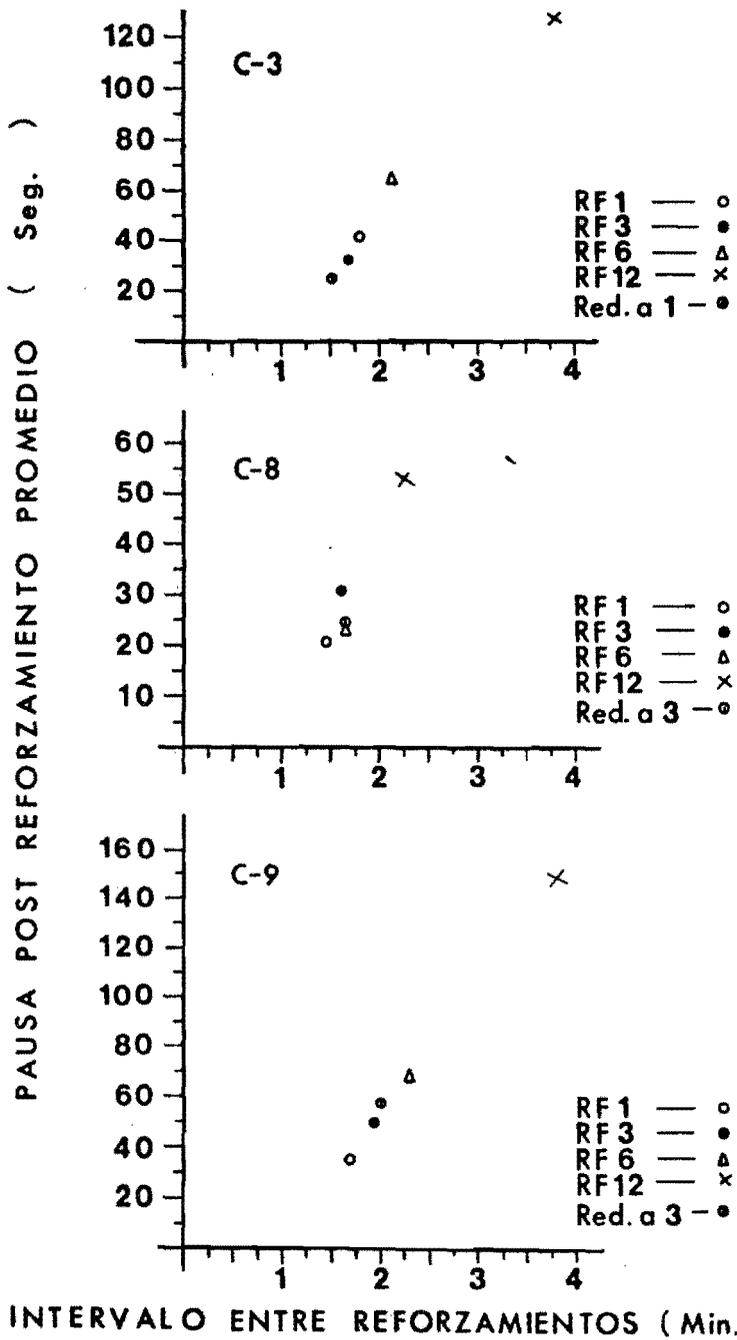


Figura 12.- Aquí se presentan los datos promedio de las 5 últimas sesiones para cada sujeto en cada uno de los requisitos de razón programados.

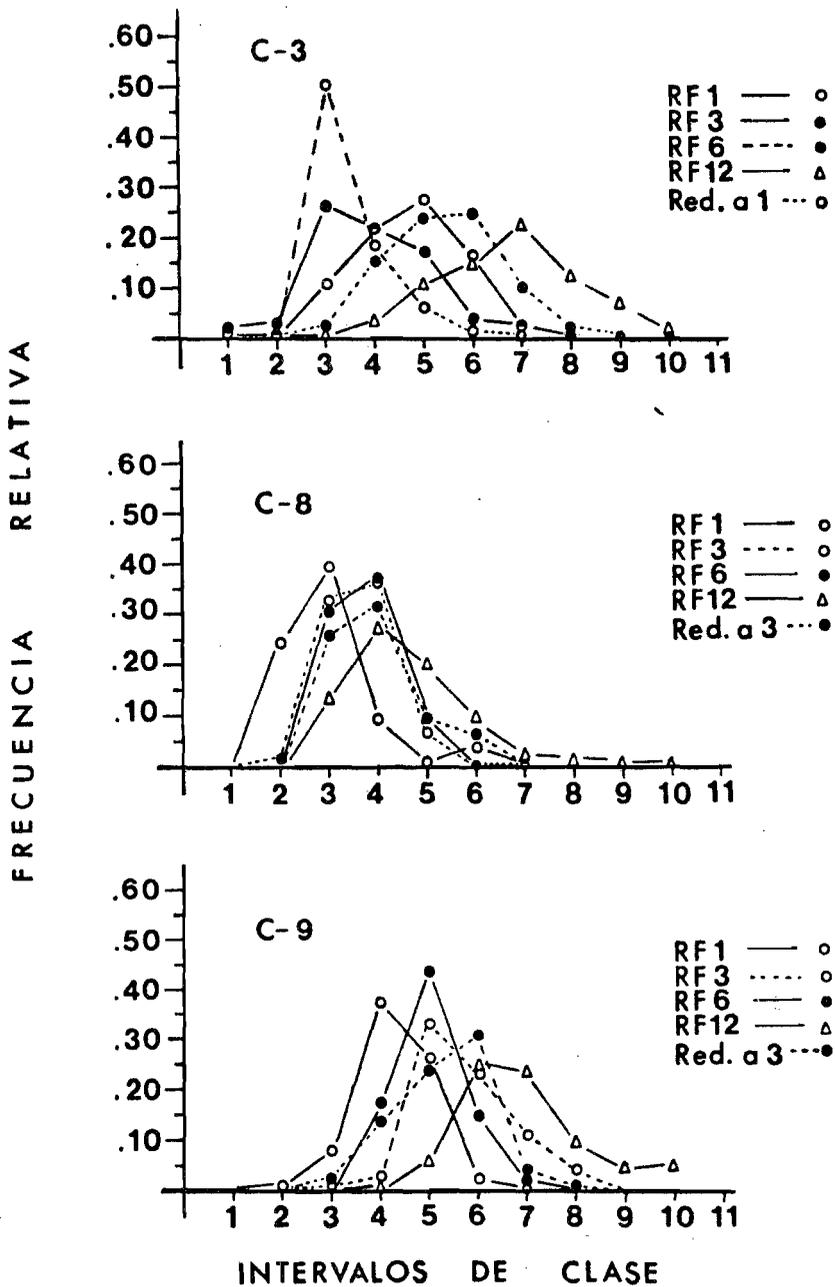


Figura 13.- Muestra una distribución de las frecuencias relativas de las pausas post-reforzamiento proporcionales al IER obtenido (datos de las 5 últimas sesiones en promedio) para los diferentes requisitos de razón programados.

## REFERENCIAS

- Anger, D. The dependence on interresponse times upon the relative reinforcement of different interresponse times. Journal of Experimental Psychology, 1956, 52, 145-161.
- Azzi, R., Fix, D. S.R., Keller, F.S. y Rocha e Silva, M.I. Exteroceptive control of response under delayed reinforcement. Journal of the Experimental Analysis of Behavior, 1964, 7, 159-162.
- Baum, W.M. The correlation-based law of effect. Journal of the Experimental Analysis of Behavior, 1964, 7, 159-162.
- Berryman, R. y Nevin, J.A. Interlocking schedules of reinforcement. Journal of the Experimental Analysis of Behavior, 1962, 5, 213-223.
- Bolles, R.C. Reinforcement, expectancy and learning. Psychological Review, 1972, 79, 394-409.
- Breland, K. y Breland, M. The misbehavior of organisms. - American Psychologist, 1961, 16, 681-684.
- Bush, R.R. y Mosteller, F. Stochastic models for learning. New York: Wiley, 1955.
- Catania, A.C. Reinforcement schedules and psychophysical judgments. En: W.M. Schoenfeld (Ed.) The Theory of Reinforcement schedules. New York: Academic Press, 1970, pp.1-42.
- Catania, A.C., y Gull, C.A. Inhibition and behavioral contrast. Psychonomic Science, 1964, 1, 257-258.
- Catania, A.C. y Reynolds, G.S. A quantitative analysis of the responding maintained by interval schedules of reinforcement. Journal of the Experimental Analysis of Behavior, 1968, 11, 327-383.
- Chung, Shin-ho y Neuringer, A.J. Control of responding by a percentage reinforcement schedule. Psychonomic Science. 1967, 8, 25-26.

- Crossman, D.K., Heaps, R.S., Nunes, D.L. y Alferink, L.A. - The effects of number of responses on pause length with temporal variables controlled. Journal of the Experimental Analysis of Behavior, 1974, 22, 115-120.
- Cruse, D.B., Vitulli, N. y Dertke, M. Discriminative and - reinforcing properties of two types of food pellets. - Journal of the Experimental Analysis of Behavior, 1966, 9, 293-303.
- Cumming, W.W. y Schenfeld, W.N. Behavior under extended - exposure to a high-value fixed interval reinforcement schedule. Journal of the Experimental Analysis of Behavior, 1958, 1, 245-263.
- Davey, G.C.L., Harzem, P. y Lowe, C.F. The aftereffects of reinforcement magnitude and stimulus intensity. Psychological Record, 1975, 25, 217-223.
- De Casper, A.J. y Zeiler, M.D. Time limits for completing fixed-ratios: III Stimulus variables. Journal of the Experimental Analysis Behavior, 1974, 22, 285-300.
- De Casper, A.J. y Zeiler, M.D. Time limits for completing fixed-ratios. IV. Components of the ratio. Journal of the Experimental Analysis of Behavior, 1977, 27, 235-244.
- deVilliers, P.A. y Herrnstein, R.J. Toward a law of response strength. Psychological Bulletin, 1976, 83, 1131-1153.
- Dews, P.B. Free-operant behavior under conditions of delayed reinforcement: I. CRF-Type schedules. Journal of the Experimental Analysis of Behavior, 1960, 3, 221-234.
- Dews, P.B. The effect of multiple S<sup>Δ</sup> periods on responding on a fixed-interval schedule. Journal of the Experimental Analysis of Behavior, 1962, 5, 369-374.
- Dews, P.B. The theory of fixed-interval responding. En: W. N. Schoenfeld (ed.) The theory of reinforcement schedules New York: Appleton-Century-Crofts, 1970.
- Dews, P.B. Studies on responding under fixed-interval schedules of reinforcement II. The scalloped pattern of the cumulative record. Journal of the Experimental Analysis of Behavior. 1978, 29, 67-75.

- Dukish, T.D. y Lee, A.E. A comparison of measure of responding under fixed-interval schedules. Journal of the Experimental Analysis of Behavior. 1973, 20, 281-290.
- Eisler, H. Experiments on subjective duration, 1968-1975: a collection on power function exponents. Psychological Bulletin, 1976, 83, 1154-1171.
- Elmore, T.F. Independence of post-reinforcement pause length and running rate on fixed-interval pacing reinforcement schedule. Psychonomic Science, 1971, 23, 371-372.
- Estes, W.K. Toward a statistical theory of learning. Psychological Review, 1950, 57, 94-107.
- Fantino, E. Conditioned reinforcement: Choice and information. En: W.K.Honig and J.E.R.Staddon (Eds.), Handbook of operant behavior. Englewood Cliffs, N.J.: Prentice Hall, 1977, 313-339.
- Farmer, J. y Schoenfeld, W.N. Effects of a DRL contingency added to a fixed-interval reinforcement schedule. Journal of Experimental Analysis of Behavior, 1964, 7, 391-399.
- Felton, M. y Lyon, D.O. The post-reinforcement pause. Journal of the Experimental Analysis of Behavior, 1966, 9, 131-134.
- Ferster, C.B. Use of the blackout in the investigation of temporal discrimination in fixed-interval reinforcement. - Journal of the Experimental Psychology, 1954, 47, 69-74.
- Ferster, C.B. y Skinner, B.F. Schedule of reinforcement. New York: Appleton-Century Crofts, 1957.
- Flanagan, B. y Webb, W.B. Disinhibition and external inhibition in fixed-interval operant conditioning. Psychonomic Science, 1964, 1, 123-124.
- Frank, J. y Staddon, J.E.R. Effects of restraint on temporal discrimination behavior. Psychological Record, 1974, 24, 123-130.
- Fry, W., Kelleher, R.T. y Cook, L.A. A mathematical index of performance on fixed-interval schedules of reinforcement. Journal of the Experimental Analysis of Behavior, 1960, 3, 193-199.

- Gibbon, J. Scalar expectancy and Weber's Law in animal timing. Psychological Review, 1977, 84, 270-325.
- Gollub, L.R. The relations among measures of performance on fixed-interval schedules. Journal of the Experimental of Behavior, 1964, 7, 337-343.
- Grice, G.R. The relation of secondary reinforcement to delayed reward in visual discrimination learning. Journal of Experimental Psychology, 1948, 38, 633-642.
- Guilford, J.P. Psychometric Methods, London, Mc Graw-Hill, - 1954.
- Hanson, S.J. y Killen, P.R. Measurement and modeling of behavior under fixed-interval schedules of reinforcement. Journal of Experimental Psychology: Animal Behavior Processes, 1981, Vol. 7, No.2, 129-139.
- Harzem, P.T. Temporal discrimination. En: R.M. Gilbert y N.S. Sutherland (Eds). Animal discrimination learning. London: Academic Press, 1969, 299-334.
- Herzem, P. y Harzem, A.L. Discrimination, Inhibitions and Simultaneous Association of Stimulus Properties: A Theoretical Analysis of Reinforcement. En P.L. Harzem y M.D.Zeiler (Eds.) Advances in Analysis of Behavior, - Vol.2, Predictability Correlation and Contiguity. Chiches ter: Wiley, 181, 81-126.
- Harzem, P., Lowe, G.P. y Priddle-Higson, P.J. Inhibiting function of reinforcement: Magnitude effects on variable-interval schedules. Journal of the Experimental Analysis of Behavior, 1978, 30, 1010.
- Harzem, P., Lowe, G.P. Davey, G.C.L. After effects of reinforcement magnitude: dependence upon context. Quarterly Journal of Experimental Psychology, 1975, 27, 579-584.
- Harzem, P., Lowe, C.F. y Spencer, P.T. Temporal control of Behavior: schedule interactions. Journal of the Experimental Analysis of Behavior, 1978, 255-279.
- Hearst, E., Besley, S. y Farthing, G.W. Inhibition and the stimulus control of operant behavior. Journal of Experimental Analysis of Behavior, 1970, 14, 373-409.

- Herrnstein, R.J. Method and theory in the study of avoidance. Psychological Review, 1969, 76, 49-69.
- Herrnstein, R.J. On the law of effect. Journal of the Experimental Analysis of Behavior, 1970, 13, 243-266.
- Herrnstein, R.J. y Morse, W.H. A conjunctive schedule of reinforcement. Journal of the Experimental Analysis of Behavior, 1958, 1, 15-24.
- Herrnstein, R.J. y Morse, W.H. Effects of pentobarbital on intermittently reinforced behavior. Science, 1957, 125, 929-931.
- Hinde, R. y Stevenson-Hinde, S.J. (Eds.) Constraints on Learning. London: Academic Press, 1973.
- Hineline, P.N. Negative reinforcement and avoidance. En W.K. Honig and J.E.R. Staddon (Ed.). Handbook of operant behavior. Englewood Cliffs, N.J.: Prentice-Hall, 1977, - 364-414.
- Hinrichs, J.A. Disinhibition of delay in fixed-interval instrumental conditioning. Psychonomic Science, 1968, 12, 313-314.
- Hoel, P.G., Port, J.L. y Stone, C.J. Introduction to probability theory. Boston: Houghton Mifflin, 1971.
- Hull, C.L. Principles of behavior. New York: Appleton-Century-Crofts, 1943.
- Innis, N.K. y Staddon, J.E.R. Temporal tracking on cyclic-interval reinforcement schedules. Journal of the Experimental Analysis of Behavior, 1971, 16, 411-423.
- Iverson, I.H. Interactions between reinforced responses and collateral responses. Psychological Record, 1976, 26, 399-413.
- Jenkins, N.M. Sequential organization in Schedules of reinforcement. En W.N. Schenfeld (Ed.), The Theory of reinforcement schedules. Englewood Cliffs, N.J.: Prentice-Hall, 1970.
- Jenkins, N.M. y Moore, B.R. The form of the auto-shaped response with food or water reinforcers. Journal of the Experimental Analysis of Behavior, 1973, 20, 163-181.

- Kelleher, R.T. y Morse, W.H. Schedules using noxious stimulus. III. Responding maintained with response-produced electric shocks. Journal of the Experimental Analysis of Behavior, 1968, 11, 819-838.
- Kelleher, R.T. Conditioned reinforcement in second-order schedules. Journal of the Experimental Analysis of Behavior, 1966, 9, 475-485 (a).
- Kelleher, R.T. Changing and conditioned reinforcement. En: W.K. Honing (Ed). Operant Behavior: areas of research and applications. New York: Appleton-Century-Crofts, 1966, 160-212 (b).
- Keller, K.J. Inhibitory effects of reinforcement and a model of fixed-interval performances. Animal learning behavior, 1980, 8, 102-109.
- Kello, J.E. The reinforcement-omission effect on fixed interval schedules: Frustration or inhibition? Learning and Motivation, 1972, 3, 183-147.
- Kello, J.E., Innis, N.K. y Staddon, J.E.R. Eccentric stimuli on multiple fixed-interval schedules. Journal of the Experimental Analysis of Behavior, 1975, 23, 233-240.
- Killeen, P. Reinforcement frequency and Contingency as a Factor in Fixed-Ratio Behavior. Journal of the Experimental Analysis of Behavior, 1969, 12, 391-395.
- Killeen, P.R. The genesis, modulation and extinction of arousal. En M.D. Zeiler y P. Harzem (Eds.) Reinforcement and the organization of Behavior. New York: Wiley, 1979, 31-78.
- Kuch, D.O. Differentiation of press durations with upper and lower limits on reinforced values. Journal of Experimental Analysis of Behavior, 1974, 22, 275-283.
- Logan, F.A. Incentive : How the conditions of reinforcement affect the performance of rats. New Haven: Yale University pres, 1960.
- Lowe, C.F. Determinants of human operant behavior. En: W.D. Zeiler and P. Harzem (Eds.) Advances in Animal Behavior - (Vol.1); Reinforcement and the Organization of Behavior. Chichester, U.K., Wiley, 1979, pp.159-192.

- Lowe, C.F., Davey, G.C.L. y Harzem, P. Effects of reinforcement magnitude on interval and ratio schedules. Journal of the Experimental Analysis of Behavior, 1974, 22, 553-560.
- Lowe, C.F., Davey, G.C.L. y Harzem, P. After-effects of reinforcement magnitude on temporally spaced responding. Psychological Record, 1976, 26, 33-44.
- Lowe, C.F. y Harzem, P. Species differences in temporal control of behavior. Journal of the Experimental Analysis of Behavior, 1977, 28, 189-201.
- Lowe, C.F., Harzem, P. y Spencer, P.T. Temporal control of behavior and the power law. Journal of the Experimental Analysis of Behavior. 1979, 31- 333-343.
- Lowe, C.F. y Wearce, J.H. Weber's Law and the Fixed-interval post-reinforcement pause. Behavior Analysis Letters, - 1981, pp.27-32.
- Mc Gill, W.J. Neural counting mechanisms and energy detection in audition. Journal of Mathematical Psychology, 1967, 4, 351-376.
- Mackintosh, N.J. The Psychology of Animal Learning. New York: Academic Press, 1974.
- Mechner, F., Guevrekian, L., y Mechner, V. A fixed-interval schedule in which the interval is initiated by a response. Journal of the Experimental Analysis of Behavior, 1963, 6, 323-330.
- Morgan, M.J. Fixed-interval schedules and delay of reinforcement. Quarterly Journal of Experimental Psychology, 1970, 22, 663-673.
- Morse, W.H. Intermittent Reinforcement. En W.K. Honig (Ed.) Operant behavior: areas of research and application. New York: Appleton-Century-Crofts, 1966, pp.52-108.
- Nevin, J.A. The study of Behavior. Glenview, Ill: Scott, Foresman, 1973.
- Neuriger, A.J. y Schneider, B.A. Separating the effects of inter-reinforcement time and number of interreinforcement responses. Journal of the Experimental Analysis of Behavior, 1968, 11, 661-667.

- Nunes, D.L., Alferink, L.A. y Crossman, E.K. The effects of number of responses on the post-reinforcement pause in fixed-interval schedules. Journal of the Experimental analysis of Behavior, 1979, 31, 253-257.
- Pavlov, I.P. Conditioned reflexes (G.V. Anrep, Trans.) London Oxford University Press.
- Platt, J.R. Temporal differentiation and the psychophysics of time. En: M.D. Zeiler y P. Harzem (Eds.) Advances in Analysis of Behavior, Vol.1: Reinforcement and the Organization of Behavior. Chichester: Wiley, 1979, pp.1-30.
- Platt, J.R., Kuch, D.O. y Bitgood, S.C. Rat's lever-press durations as psychophysical judgements of time. Journal of the Experimental Analysis of Behavior, 1973, 19, 239-250.
- Powers, R.B. Clock-delivered reinforcers in conjunctive and interlocking schedules. Journal of the Experimental Analysis of Behavior, 1968, 11, 579-586.
- Rachlin, H., Green, L., Kagel, J.H. y Battalio, R.C. Economic demand theory and psychological studies of choice. En G.H. Bower (Ed.) The psychology of learning and motivation: Advances in research and theory, Vol. 10. New York: Academic press, 1976, 129-154.
- Reid, R.L. The role of the reinforcer as a stimulus. British Journal of Psychology, 1957, 42, 202-209.
- Renner, K.E. Delay of reinforcement: A historical review. - Psychological Bulletin, (164) 61, 341-361.
- Rescorla, R.A. Simultaneous associations. En: P. Harzem y M. Zeiler (Eds.) Advances in Analysis of Behavior. Vol.2. - Predictability correlation and contiguity. Chichester: Wiley, 1981, 47-80.
- Rilling, M. Number of responses as a stimulu in fixed-interval and fixed-ratio schedules. Journal of Comparative and Physiological Psychology, 1967, 63, 60-65.

- Schneider, B.A. A two-state analysis of fixed-interval responding in the pigeon. Journal of the Experimental Analysis of Behavior, 1969, 12, 677-687.
- Schneider, B.A. y Neuringer, A.J. Responding under discret-trial fixed-interval schedules of reinforcement. Journal of the Experimental Analysis of Behavior, 1972, 18, 187-199.
- Segal, E.F. First attempt at a positive conditioned reinforcement analog of discriminated avoidance. Psychonomic Science, 1965, 2, 199-200.
- Seligman, M.E.P. On the generality of the laws of learning. Psychological Review, 1970, 77, 406-418.
- Sherman, J.G. The temporal distribution of responses on fixed-interval schedules. Unpublished doctoral dissertation, Columbia, University, 1959.
- Shull, R.L. A response-initiated fixed-interval schedule of reinforcement. Journal of the Experimental Analysis of Behavior, 1970, 13, 13-15 (a).
- Shull, R.L. The response-reinforcement dependency in fixed-interval schedules of reinforcement. Journal of the Experimental Analysis of Behavior, 1970, 14, 55-60 (b).
- Shull, R.L. Sequential patterns in post-reinforcement pauses on fixed-interval schedules of food. Journal of the Experimental Analysis of Behavior, 1971, 15, 221-231 (a)
- Shull, R.L. Postreinforcement pause duration on fixed-interval and fixed-time schedules of food reinforcement. Psychonomic Science, 1971, 23 (1b), 77-78.
- Shull, R.L. The postreinforcement pause: some implications for the correlational law of effect. En: M.D. Zeiler y P. Harzem. Advances in analysis of Behavior, Vol.1: Reinforcement and the Organization of Behavior. Chichester: Wiley, 1979, 193-222.
- Shull, R.L. y Brownstein, A.J. Interresponse time duration in fixed-interval schedules of reinforcement: Control by ordinal position and time since reinforcement. Journal of the Experimental Analysis of Behavior, 1970, 14, 49-53.

- Shull, R.L. y Brownstein, A.J. The relative proximity principle of the postreinforcement pause. Bulletin of the Psychonomic Society, 1975, Vol.5 (2), 129-131.
- Shull, R.L. y Guilkey, M. Food deliveries during the pause on fixed-interval schedules. Journal of the Experimental Analysis of Behavior, 1976, 26, 415-423.
- Shull, R., Guilkey, M. y Witty, W. Changing the response unit from a single peck to a fixed number of pecks in fixed-interval schedules. Journal of the Experimental Analysis of Behavior, 1972, 17, 193-200.
- Singh, D. y Wickens, D.D. Disinhibition in instrumental conditioning. Journal of comparative and Physiological Psychology, 1968, 66, 557-559.
- Skinner, B.F. The behavior of organisms. New York: Appleton-Century-Crofts, 1938.
- Skinner, B.F. Superstition in the pigeon. Journal of Experimental Psychology, 1948, 38, 168-172.
- Spencer, K.W. Behavior theory and conditioning. New Haven: Yale University Press, 1956.
- Spencer, P.T. Some determinants of the post-reinforcement pause on temporally-defined schedules. Unpublished Doctoral Thesis, 1979, University of Wales.
- Spencer, P.T. Temporal control of behavior and the Law of Effect: A description of fixed-interval performance. Behavior Analysis Letters, 1981, 325-329.
- Staddon, J.E.R. Multiple fixed-interval schedules: Transient contrast and temporal inhibition: Journal of the Experimental Analysis of Behavior, 1969, 12, 583-590.
- Staddon, J.E.R. Effect of reinforcement duration on fixed-interval responding. Journal of the Experimental Analysis of Behavior, 1970, 13, 9-11.
- Staddon, J.E.R. Temporal control and the Theory of reinforcement schedules. En: R.M. Bilbert y J.R. Millenson (Eds.) Reinforcement: Behavioral Analysis. New York: Academic Press, 1972, 209-262.

- Staddon, J.E.R. Learning as adaptation. En: W.K. Estes (Ed.), Handbook of Learning and Cognitive Processes. Hillsdale, N.J.: Lawrence Erlbaum Associates, 1975, Vol.II, 37-98.
- Staddon, J.E.R. Schedule-induced behavior. En: W.K. Honig y J.E.R. Staddon (Eds), Handbook of Operant Behavior, - Englewood Cliffs, N.J.; Prentice-Hall, 1977, 201-232.
- Staddon, J.E.R. y Frank, J.A. The role of the peck-food contingency on fixed-interval schedules. Journal of the Experimental Analysis of Behavior, 1975, 23, 17-23 (a).
- Staddon, J.E.R. y Frank, J.A. Temporal control on periodic schedules: Fine structure. Bulletin of the Psychonomic Society, 1975, 6, 536-538 (b).
- Staddon, J.E.R. y Innis, N.K. An effect analogous to frustration on interval reinforcement schedule. Psychonomic Science, 1966, 4, 287-288.
- Staddon, J.E.R. y Innis, N.K. Reinforcement omission on fixed-interval schedules. Journal of the Experimental Analysis of Behavior, 1969, 12, 689-700.
- Staddon, J.E.R. y Simmerlhag, V.L. The "Superstition" experiment: A re-examination of its implications for the principles of adaptive behavior. Psychological Review, 1971, 78, 3-43.
- Starr, B. y Staddon, J.E.R. Temporal control on periodic schedules: signal properties or reinforcement and blackout. Journal of the Experimental Analysis of Behavior, 1974, 22, 535-545.
- Stevens, S.S. On the psychophysical Law. Psychological Review. 1957, 64, 153-181.
- Stubbs, D.A. Temporal discrimination and psychophysic. En - M.D.Zeiler y P. Harzem (Eds.). Advances in analysis of Behavior: Vol.I. Reinforcement and organization of behavior. New York, Wiley, 1979, 341-370.
- Thorndike, E.L. Animal intelligence. New York: Macmillan, 1911.
- Wearden, J.H. periodicities within a fixed-interval session. Journal of the Experimental Analysis of Behavior, 1979, 31, 345-350.

- Wolin, B.R. Difference in manner of pecking a key between pigeons reinforced with food and with water. Trabajo presentado en una conferencia sobre Análisis Experimental de la Conducta, 1948. Reproducido en A.C.Catania (Ed.) Contemporary Research in operant behavior.
- Zeiler, M.D. Fixed and variable schedules of responses independent reinforcement. Journal of the Experimental Analysis of Behavior, 1968, 11, 405-414.
- Zeiler, M.D. Conjunctive schedules of response-dependent and responses independent reinforcement. Journal of the Experimental Analysis of Behavior, 1976, 26, 505-521.
- Zeiler, M.D. Schedules of reinforcement: The controlling variables. En W.K. Honig y J.E.R. Staddon (Eds.) Handbook of operant behavior. Englewood Cliffs: Prentice-Hall, 1977, 201-232.
- Zeiler, M.D. Output dynamics. En M.D. Zeiler y P. Harzem (Eds.) Advances in Analysis of Behavior, Vol.1: Reinforcement and the Organization of Behavior. Chichester: Wiley, 1979, 79-116.
- Zeiler, M.D. y Buchman, I.B. Response requirements as constraints on output. Journal of the Experimental Analysis of Behavior. 1979, 32, 29-49.
- Zeiler, M.D. y Davis, E.R. Clustering in the output behavior. Journal of the Experimental Analysis of Behavior, 1978, 29, 363-374.

FE DE ERRATAS

Página	Dice	Debe Decir
Prólogo	Famacología Conductual	Farmacología Conductual
Prólogo	Normal Ulloa Lugo	Norma Ulloa Lugo
17	timpo	tiempo
19	donse	donde
22	estudios de estimación temporal	estudios de diferenciación temporal involucran un proceso de estimación temporal (De Casper y Zeiler, 1977).
37	inmediato	inmediato
37	respueestas	respuestas
39	Jankis, 1970	Jenkins, 1970
41	arbumentó	argumentó
41	calores	valores
45	aserie	serie
63	duraciñon	duración
64-65	probabilidad de reforzamiento continuo..	probabilidad de reforzamiento permanece constante (1.0) en todo momento...
65	disposición	disipación
68	perudo	periodo
69	TH-1	TN-1
69	unidos	ruidos
74	del sujeto CN-3	del sujeto TN-3
83	razñ	razón
84	tendible	es entendible
85	post-reforzamletno	post-reforzamiento
86	menors	menores
88	incremente	incrementa
89	POR	PPR
90	estrehas	estrechas
92	aniamoes	animales
92	termianl	terminal
92	la resultado	el resultado
96	cnducta	conducta
98	resportaron	reportaron
101	estinación	estimación
102	timpo	tiempo
102	cnducta	conducta
123	Catania,A.C. Y GULL,C.A.	Catania,A.C. y Gill,C.A.
124	Cumming,W.W. y Schenfeld. W.N.	Cumming,W,W, y Schoenfeld, W.N.
126	Harzem, P. y Harzem,A.L.	Harzem,P. y Harzem, A.L.