



Universidad Nacional Autónoma de México

Facultad de Psicología



Programas de Reforzamiento Positivo
Definidos Temporalmente.

T E S I S

Que para obtener el título de:

LICENCIADO EN PSICOLOGIA

p r e s e n t a :

MA. ASUNCION CECILIA PEREZ ESPINOSA

1 9 7 6



Universidad Nacional
Autónoma de México



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.

NAM
1976

30

2.2

Universidad Nacional Autónoma de México

Facultad de Psicología



Programa de Reordenamiento Positivo

Delimitación Temporalmente

80.35082

U.N.A.M.

1976

2.2

M-161995

T E S I S

que trata sobre el

TRABAJO EN PSICOLOGIA

de

M. A. BARRON DE ALBA BARRON

1976



Asesor: Mtro. Emilio Ribes I.

1210

CONTENIDO

	Página
I.- Introducción	1
II.- Los sistemas t-tau	
A. Sistema t	5
B. Sistema tau	8
C. Probabilidad	10
III.- Evidencia experimental	
A. Sistema t	14
1) Variaciones en T.	15
2) Variaciones en \bar{T} .	17
3) Probabilidad	36
B. Sistema tau	53
IV.- Conclusiones	59
Referencias	63

Introducción

Dentro del estudio de los determinantes de la conducta, un fenómeno que ha mostrado ser importante es el hecho de que ciertas acciones del organismo, cuando se presentan bajo ciertas condiciones, tienden a volverse a presentar cuando esas condiciones recurren.

Skinner (1938, 1953) propone utilizar el término reforzamiento para referirse al hecho de que, cuando una conducta es seguida por un evento determinado se incrementa la probabilidad de que esa conducta vuelva a presentarse.

Lo que hace importante el estudio del reforzamiento es que se ha demostrado que ejerce un fuerte control sobre la conducta de los organismos. Hay dos aspectos en los que se observa el efecto del reforzamiento; en cuanto a la adquisición de la conducta, es decir, la posibilidad de establecer una conducta que antes no se presentaba en el repertorio del sujeto, o cuando se presenta en una frecuencia muy baja; y en cuanto al mantenimiento de la conducta. Es bien cierto que para que una respuesta se siga presentando no es necesario reforzarla

tantas veces como se presente, observándose que es posible obtener diferentes efectos de acuerdo a las diversas maneras en que se presente el reforzamiento de manera intermitente.

Luego, podemos considerar a un programa de reforzamiento como la prescripción para iniciar y terminar un estímulo, ya sea discriminativo o reforzante, - en tiempo o en relación a respuestas (Morse, 1966).

Para la investigación de los efectos de los programas de reforzamiento, dadas condiciones en las que es posible identificar respuestas discretas, una vez decidido que respuesta se va a medir, es necesario identificar que instancia de esa respuesta se va a reforzar; para la identificación de la respuesta, se utiliza el concepto de la naturaleza genérica de las respuestas (Skinner, 1938), por medio del cual se considera al conjunto de respuestas bajo observación experimental como miembros de la misma clase, contándolos como eventos idénticos cuando se presentan. La regla del reforzamiento intermitente es por tanto, una regla para identificar las respuestas que van a ser reforzadas.

Tradicionalmente, la clasificación de los programas de reforzamiento más utilizada es la propuesta

por Ferster y Skinner (1957). Para ellos una respuesta puede ser reforzada ya sea, sobre la base del tiempo que ha pasado desde el reforzamiento precedente, o en base - al número de respuestas desde el reforzamiento precedente, llamando a los primeros de intervalo y a los segundos de razón, los cuales a su vez pueden ser fijos o variables. Combinaciones de estos programas han dado origen a un gran número de programas diferentes.

Schoenfeld, Cumming y Hearst (1956) presentan un enfoque que trata a los diferentes programas - como a casos especiales de un sistema más general. Eligieron conteo de tiempo más bien que de respuestas, como - la variable estructural de los sistemas t-tau, dado que de ésta manera se reduce la implicación del organismo para la determinación del evento reforzante (Schoenfeld y Farmer, 1970). Más tarde se demostró que un gran número de programas de reforzamiento, considerados como separados o tan sólo distantemente relacionados pueden definirse, en una forma unificada dentro del sistema t, permitiendo además, la investigación de nuevos programas de reforzamiento, tales como los denominados de intervalo aleatorio, RI (Farmer, 1963; Millenson, 1963), y razón - aleatoria, RR (Brandauer, 1958).

Por otro lado, se plantea la necesidad de reducir el número de categorías de dos (razón e intervalo) a una, para obtener la continuidad del proceso, más que una dicotomía (Schoenfeld y Cole, 1972).

Una vez considerada la importancia de los programas de reforzamiento en el estudio de la conducta, y la posibilidad que nos proporcionan los sistemas t-tau de obtener un sistema más general para su clasificación, utilizando parámetros temporales, se describirán brevemente las investigaciones que se han realizado utilizando éste sistema de clasificación, restringiéndose a los programas de reforzamiento positivo.

II

Los sistemas t-tau

A. Sistema t

Como un intento por clasificar los programas de reforzamiento dentro de un sólo sistema Schoenfeld, Cumming y Hearst (1956) propusieron la manipulación de variables temporales; utilizaron los términos t^D y t^A para describir estas variables. t^D es el período de tiempo durante el cual una determinada respuesta puede ser seguida por un evento reforzante y t^A es el período en el cual ésta misma respuesta no será seguida por el evento reforzante, t^D y t^A forman un ciclo T, que se presenta de manera repetitiva. En un principio se especificaron tres restricciones: 1) t^D y t^A se mantenían constantes, 2) t^D y t^A se alternan y 3) la primera respuesta en t^D se refuerza.

Se pueden mostrar las relaciones entre t^D , t^A , las respuestas del organismo y los estímulos reforzantes de la forma en que se observa en la figura 1.

Dadas las condiciones anteriormente especificadas podemos derivar dos variables principalmente; - por un lado, se tiene la longitud total del ciclo que nos la daría $t^D + t^A$, a la cual también se le denomina T; y

por otro lado, la proporción del ciclo durante la cual una respuesta tiene la posibilidad de ser reforzada, o sea $t^D / t^D + t^\Delta$, o \bar{T} .

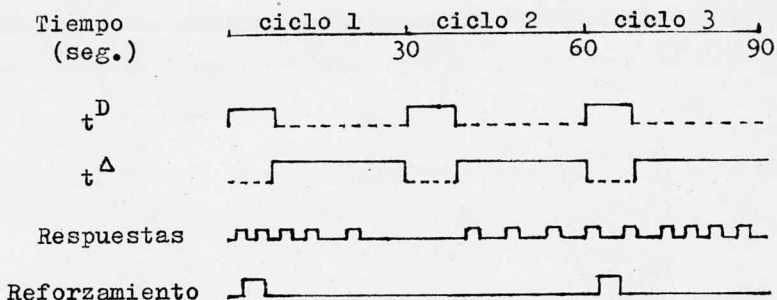


Fig. 1.- Relaciones entre t^D , t^Δ , las respuestas y los reforzamientos. (Tomado de Hearst, 1958, pag. 46).

Utilizaron un sistema de coordenadas para visualizar el dominio experimental sugerido por éstas variables, en el cual presentan ciertos sectores que podrían representar diferentes patrones de conducta correlacionados con programas definidos clásicamente.

Estos sectores están representados en la figura 2, con letras mayúsculas. El caso en el cual \bar{T} se aproxima o iguala la unidad, donde $t^\Delta \rightarrow 0$ y $t^D > 0$, y longitudes de ciclo comparativamente grandes, se obtienen patrones de conducta como en programas de intervalo fijo (sector A).

Cuando $t^{\Delta} = 0$, longitudes de ciclo más cortas que la duración de un reforzamiento y $\bar{T} = 1.0$, - se obtiene lo que se conoce como reforzamiento regular - (sector B). Si t^D tiende a cero y t^{Δ} es mayor que cero se obtiene extinción, la conducta del sujeto se refuerza tan infrecuentemente que no se puede mantener (sector C).

En el sector D, se incluyen valores de T y \bar{T} que producirían patrones de respuesta típicos de - programas de razón fija y algunos valores de razón variable.

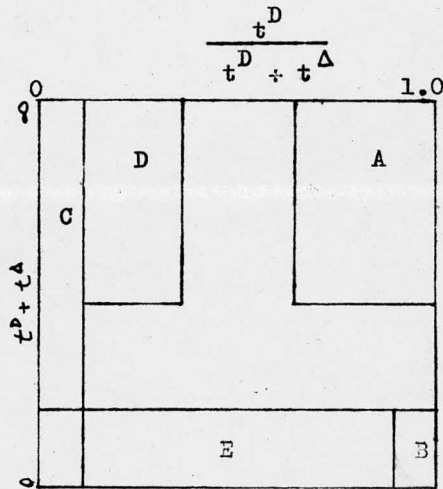


Fig. 2.- Sistema de coordenadas, en el cual se representa el dominio experimental sugerido - por las variables T ($t^D + t^{\Delta}$) y \bar{T} ($t^D / t^D + t^{\Delta}$). Para la explicación de las letras recurrir al texto. (Tomado de Schoenfeld, Cumming y Hearst, 1956, pag. 564).

Los programas denominados de razón aleatora

ria, especifican la probabilidad de reforzamiento para cualquier respuesta particular, generando tasas de respuesta particularmente estables t no presentan pausas después de reforzamiento (sector E). El sector B se encuentra dentro del sector E, pues es el caso donde la probabilidad de reforzamiento es de 1.00 para cada respuesta. También el sector C se incluye dentro de este sector E, siendo el caso donde la probabilidad de reforzamiento es de cero para cualquier respuesta.

Se pueden considerar otras posibilidades dentro de éste sistema, cambiando las restricciones especificadas, lo que nos proporcionaría la posibilidad de investigar otros tipos de efectos conductuales.

B. Sistema tau

La primera concepción del sistema t era muy simple, un ciclo repetitivo de tiempo de duración T, dividido en dos segmentos fijos, t^D y t^A . Más tarde, - Schoenfeld y Cumming (1960), se plantean el problema de que aún cuando el sistema t ha sido un éxito en la integración de los programas de reforzamiento, tiene aún el problema del conteo de respuestas que se criticaba en la

clasificación tradicional; por lo que proponen un nuevo programa compuesto de ciclos τ^D y τ^Δ , estando el reforzamiento disponible en τ^D pero no en τ^Δ , o al menos que la probabilidad de reforzamiento fuera menor en τ^Δ que en τ^D .

En este sistema, de la misma manera que en t , se tiene una proporción del ciclo τ en la cual el reforzamiento se encuentra disponible, denominada $\overline{\tau}$; aplicando las mismas restricciones que para el sistema t , con la única diferencia de que la restricción de que sólo la primera respuesta sería reforzada, se cambia, de manera que en τ^D la probabilidad de reforzamiento es igual para todas las respuestas, esto se logra dado que el período τ^D está compuesto de varios ciclos t^D y t^Δ alternándose en proporción variable de cero a la unidad; el período τ^Δ , también está formado de t^D y t^Δ , con la única restricción, como ya se ha mencionado, que t^D debe ser mayor en τ^D que en τ^Δ , por lo que el reforzamiento estará disponible para aquella respuesta que coincida con un t^D .

En la figura 3, se presenta una forma de representar el sistema τ .

Con respecto a los programas de reforzamiento

miento tradicionales, tan sólo el reforzamiento regular y extinción son estrictamente definibles dentro del sistema tau, todos los otros programas son casos límitrofes.

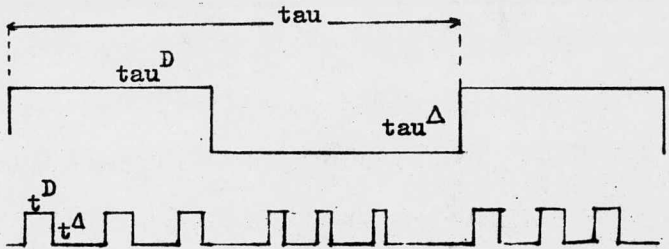


Fig. 3.- Representación del sistema tau.
(Tomado de Schoenfeld y Cole, 1972, pag. 15).

En un programa tau hay por tanto, un mínimo de cuatro parámetros: 1) la longitud del ciclo, o sea tau, 2) la proporción del ciclo en la cual el reforzamiento se encuentra disponible, es decir $\overline{\tau^D}$, 3) la probabilidad de reforzamiento en τ^D , $p(\tau^D)$ y 4) la probabilidad de reforzamiento en τ^Δ , $p(\tau^\Delta)$.

C. Probabilidad

Una variable muy importante dentro de los sistemas t-tau, es la probabilidad de reforzamiento.

Si vamos a considerar la probabilidad -

como la frecuencia relativa de una clase de eventos en relación al número de eventos posibles bajo las condiciones establecidas; luego entonces a la probabilidad de reforzamiento, como la frecuencia de aquellas ocasiones en las cuales una operación experimental, o sea la presentación del evento reforzante, se lleva a cabo en relación a todas aquellas ocasiones en las que pudo haberse realizado (Schoenfeld y Cole, 1972; Aguirre, 1975).

Para el sistema t, son básicamente dos las variables a manipular, la longitud del ciclo, T , y la proporción del ciclo en la cual el reforzamiento está disponible, o sea \bar{T} ; cuando esta disponibilidad es tan sólo para la primera respuesta, entonces podemos igualar \bar{T} con p , siendo p , la probabilidad de reforzamiento para esa primera respuesta en el ciclo.

La expresión T/p , con p definiendo, por lo tanto, la frecuencia relativa de ocasiones, en este caso ciclos T , en la cual el reforzamiento está disponible. La razón T/p predice el promedio de intervalos entre reforzamientos, de ésta manera, p funciona como un dispositivo que define el número de reforzamientos disponibles. A estos programas se les ha llamado de intervalo aleatorio o RI.

En un programa RI se utiliza una probabilidad p de que la primera respuesta R , en cualquier longitud de ciclo T , sea seguida por un evento reforzante. Dada una probabilidad de reforzamiento igual para cada longitud de ciclo y , a un organismo respondiendo a una tasa igual o mayor que L/T , el número de las longitudes de ciclo que separan reforzamiento podrían predecirse por la ecuación $p(N) = (1-p)^{N-1}$, p para la primera respuesta del ciclo y , N el número de ciclos (Farmer, 1963).

Se obtiene otro caso, cuando la probabilidad de reforzamiento es fija para cada respuesta; esto se produce cuando la longitud de ciclo es menor que el mínimo tiempo entre respuestas. Estos programas se conocen como razón aleatoria o RR (Brandauer, 1958). Un caso semejante se obtiene en el sistema tau, cuando la probabilidad de reforzamiento, a través de las manipulaciones de sus parámetros temporales, es igual para todas las respuestas e independiente de los intervalos entre respuestas, al aplicar una probabilidad p , a valores de T lo suficientemente cortos, de manera que \bar{T} exprese p .

Entonces, cuando se restringe la disponibilidad de reforzamiento, de modo que en vez de aplicarlo a todas las respuestas, la probabilidad tan sólo se asig-

na a aquellas respuestas ocurriendo en un cierto período de tiempo, se produce un programa tau.

Otra posibilidad dentro del sistema se podría producir al restringir la disponibilidad de reforzamiento a una sola respuesta en un período de tiempo, siendo aquella elegible para reforzamiento con una probabilidad fija, diferente de cero y no necesariamente para la primera respuesta en el ciclo.

III

Evidencia experimental

A. Sistema t

Como ya hemos especificado anteriormente, en el sistema t son básicamente dos las variables a manipular, T y \bar{T} .

En el intento por reunir dentro de un sólo sistema de clasificación a los programas de reforzamiento se utilizaron, tanto variaciones en la longitud del ciclo T, como en la proporción del ciclo en la cual el - reforzamiento se encuentra disponible, \bar{T} . En los experimentos realizados se mantuvieron las restricciones especificadas en un principio (véase pag. 5).

Al introducir la probabilidad de reforzamiento, como una variable más a manipular, restringiéndola a la primera respuesta en el ciclo, se dió lugar a - los programas de razón aleatoria e intervalo aleatorio.

En esta parte se describirán los experi--mentos que utilizan estos tipos de programas dividiéndo-los en tres categorías: variaciones en T, variaciones en \bar{T} y probabilidad.

1) Variaciones en T

En los experimentos realizados se ha abarcado un rango de 0.94 a 30 seg. para el valor de T y tan sólo un valor para \bar{T} en los dos experimentos.

En el primero de ellos Schoenfeld, Cumming y Hearst (1956) utilizaron pichones al 80% de su peso en alimentación libre, con un valor para $\bar{T} = 0.05$, - manteniéndolo constante y el valor para T variando de 30, 15, 7.5, 3.75, 1.88 a 0.94 seg., para cambiar de un valor a otro se utilizaba un criterio de estabilidad, el cual consistía en: los primeros siete días en cualquier programa no se toman en cuenta para el criterio de estabilidad, de los siguientes seis días, el promedio de los primeros tres se compara con el de los otros tres días, y si la diferencia es menor del 5% del promedio de los seis días, se considera estable la tasa de respuesta; en caso de ser mayor, se añade un día más y se vuelve a hacer el cálculo sobre seis días.

Encontraron que a los valores más grandes de T, la tasa de respuesta es relativamente baja e incrementa como la longitud de ciclo decrece. Cuando T = 30 seg. se obtienen respuestas como en un programa de intervalo fijo, y cuando el valor de T se aproxima a 2 seg. se

obtienen respuestas como en razón aleatoria, con un promedio de 20 respuestas por reforzamiento.

En el segundo experimento Schoenfeld y Cumming (1957), utilizando los mismos valores para T y para \bar{T} que en el anterior, con pichones al 80% de su peso libre; obtuvieron también, que la tasa de respuesta incrementa como el valor de T decrementa.

Por otro lado, reportan que la recuperabilidad del patrón de respuestas en los valores más grandes de T no es buena, una vez que se ha expuesto a valores más pequeños.

En base a estos resultados se puede concluir que el valor de T tiene un efecto sobre la conducta y que está inversamente relacionado, tanto la tasa de respuesta como el número de respuestas por reforzamiento incrementan como se disminuye el valor de T . Se encuentra conducta como de "razón" a los valores más pequeños de T , y como de "intervalo" a los valores más grandes.

En cuanto al problema de la recuperabilidad del patrón de respuestas cuando se regresa a los valores más grandes, parece ser producto del procedimiento utilizado.

2) Variaciones en \bar{T}

En comparación hay un mayor número de investigaciones en ésta categoría. Se han utilizado valores de \bar{T} de 1.00 hasta 0.00025; un valor de 0.00 tan sólo se ha utilizado en un componente de un programa múltiple. - Los valores para T en los diferentes experimentos han sido de 30 seg., 2, 10 y 30 minutos.

Se han obtenido un mayor número de medidas, aparte de los registros acumulativos, la tasa de respuesta y la proporción de respuestas por reforzamiento, también se han registrado pausas post-reforzamiento y tiempos entre respuestas; además de los efectos de prealimentación, aplicación de alguna droga, cambios a programas definidos clásicamente; con el fin de establecer la correlación de estos programas definidos temporalmente - con los definidos tradicionalmente.

En el trabajo, en el cual proponen el sistema t, Schoenfeld, Cumming y Hearst (1956), presentan dos experimentos; en uno de ellos, mientras $T = 30$ seg., los valores de \bar{T} van de 1.00, 0.35, 0.05, 0.03, - 0.02 a 0.013, utilizando pichones al 80% de su peso.

Encontraron que cuando $\bar{T} = 1.00$, la curva obtenida es típica de respuestas bajo intervalo fi

jo; como la longitud de t^D se acorta, la tasa de respuesta se incrementa y la forma general de las curvas llega a ser más similar a las que se obtienen bajo razón fija o a altos valores de razón variable.

Las pausas después de reforzamiento parecen incrementar con decrementos en t^D , un resultado parecido al que se obtiene cuando se incrementa al tamaño de la razón.

Los datos del experimento anterior forman parte de un trabajo presentado por Hearst (1958), en donde analiza los efectos de decrementos en \bar{T} de varias maneras:

- cambios en la tasa total de respuestas

- respuestas por reforzamiento

cambios en la forma de las curvas del registro acumulativo

distribuciones de tiempos entre respuestas

En todos los animales se observa un pronunciado incremento en la tasa de respuestas a medida que \bar{T} decrementa, con los mayores cambios en la pendiente ocurriendo a los valores más bajos de \bar{T} (0.03), como se observa en la figura 4.

Dado que el incremento en la tasa de res

puesta ocurre acompañado de un decremento en la frecuencia total de reforzamientos, ésta relación produce la posibilidad de que los incrementos en los valores bajos de \bar{T} podría ser un artificio resultante de una disminución en el número de pausas después del reforzamiento; para ésto se calculó la tasa de respuesta corregida, obteniendo que no había cambios importantes. El análisis de tiempos entre respuestas tampoco mostró ser un factor importante para éste efecto.

Estos datos indican que las variables que controlan la conducta bajo los valores más pequeños de \bar{T} son similares a las que la controlan bajo programas de razón (FR y algunos valores de VR); y que las variables que controlan la conducta en los valores más grandes de \bar{T} son también parecidas a las que la controlan bajo intervalo fijo.

A los valores más pequeños de \bar{T} se produce conducta como en extinción, parecida a aquella que se obtiene cuando la razón que se pide es muy grande, produciendo el reforzamiento tan infrecuentemente de modo que no se puede mantener una tasa alta de respuestas.

El análisis de la frecuencia de tiempos entre respuestas (IRTs), muestra que a clases de IRTs -

cortos (0.0 a 0.4 seg.) su frecuencia relativa incrementa como \bar{T} decremanta; todas las otras clases de IRTs decremantan como \bar{T} decremanta.

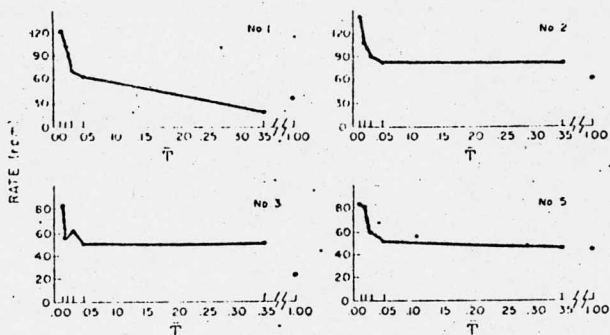


Fig. 4.- Respuestas por minuto como una función de \bar{T} para cada uno de los cuatro sujetos. Los puntos son los promedios para los seis días de estabilidad para cada programa. (Tomado de Hearst, 1958, pag. 49).

En cuanto a los tiempos entre respuestas por oportunidad (IRTs/ops) se encontró que a los valores más grandes de \bar{T} (1.00 y 0.35), las clases de IRTs no difieren mucho en IRTs/ops; pero como el valor de \bar{T} decrece los IRTs cortos llegan a incrementarse más probablemente que los IRTs largos.

Las distribuciones de IRTs se analizan tanto en la tasa inicial como en la tasa terminal (cua-

tro IRTs después de reforzamiento y cuatro antes de reforzamiento y cuatro antes de reforzamiento respectivamente), encontrándose que la clase de IRTs de 0.0 a 0.4 seg. incrementa en frecuencia relativa como el valor de \bar{T} decremента, tanto en la tasa inicial como en la terminal, mientras que todas las otras clases de IRTs permanecen en una frecuencia baja y decremantan gradualmente al mismo tiempo que \bar{T} , la distribución de IRTs en la tasa terminal está consistentemente por arriba de la tasa inicial a IRTs cortos y por abajo a IRTs largos.

En base a estos datos Hearst concluye que ocurren cambios conductuales importantes como resultado de decrementos en \bar{T} y que éstos representan un cambio en la ejecución de intervalo fijo a de razón; aún cuando no se pueda considerar que los valores pequeños de \bar{T} sean precisamente equivalentes a los programas de razón, dado que se definen de manera diferente, hay varios estudios que enfatizan que variables tales como el reforzamiento diferencial de tasas altas, la frecuencia de reforzamiento y la función discriminativa de los estímulos reforzantes son las responsables de la ejecución obtenida en los programas de razón.

Weissman (1958), trata de determinar los

efectos de reducciones en \bar{T} sobre la conducta de cada su jeto cuando t^D se correlaciona de diferentes maneras con un estímulo exteroceptivo.

Trabajando con seis grupos de ratas con 23 hrs. de privación de agua. Con un programa en el cual T se mantiene constante en 30 seg. y las reducciones en \bar{T} van de 1.00 a 0.004. Para el grupo 1, no se presentaba el estímulo exteroceptivo (una replicación del trabajo de Hearst (1958)). En el grupo 2, la luz acompaña t^D . El grupo 3, "huella, la luz se presentaba un segundo, diez segundos antes del inicio de t^D . El grupo 4, "huella", - la luz se presentaba un segundo, diez segundos antes del inicio de t^D y además lo acompañaba. El grupo 5, "demora", el estímulo se presentaba diez segundos antes y terminaba al inicio de t^D . El grupo 6, "demora", el estímulo se presentaba diez segundos antes continuando a lo largo de t^D y terminando con éste.

Encontró que cuando $\bar{T} = 1.00$, los grupos en los cuales el estímulo exteroceptivo se presentaba con currentemente con t^D respondían a tasas más bajas que los sujetos de los otros grupos. Todos los animales mostraban discriminaciones temporales bien formadas, con el mayor - número de respuestas tendiendo a presentarse justo antes

del inicio de t^D .

En cuanto a la tasa de respuesta, al ser igual que en los trabajos anteriores, aumenta como el valor de \bar{T} se reduce, produciendo patrones de respuesta como en los programas de razón; también aumenta el número de respuestas por reforzamiento como \bar{T} decrementa.

En la redeterminación de la conducta en los valores más grandes de \bar{T} , una vez que las reducciones habían terminado, se encontró que los animales que presentaban respuestas diferenciadas de tasas altas, respondían con tasas más rápidas; los animales que se habían extinguido rápidamente, regresaban con más eficacia a la conducta anterior sobre los puntos redeterminados.

En este trabajo se replican en ratas los resultados obtenidos con pichones. Además, podemos relacionarlo con el paradigma tradicional de discriminación operante, dado que no se refuerza ninguna respuesta en t .

Clark (1959) estudia los efectos de decrementos en \bar{T} bajo dos valores de T : 2 y 10 minutos.

En el primer experimento, para $T = 2$ min., los valores en \bar{T} iban de 1.00, 0.050, 0.025, 0.016, 0.008, 0.004, 0.003 a 0.002. Usando el criterio de estabilidad mencionado para pasar de un valor a otro (pag. 15).

Encontró que la tasa de respuesta está inversamente relacionada al valor de \bar{T} . Ninguno de los valores obtenidos inicialmente difiere significativamente de los valores redeterminados, sugiriendo que las funciones individuales son recuperables. El promedio de la tasa total de respuestas está inversamente relacionado con el número promedio de reforzamientos por sesión. Las curvas de respuestas acumuladas muestran patrones, bajo cada uno de los valores de \bar{T} , que están de acuerdo con los reportados en los trabajos anteriores.

En cuanto a las similitudes con los programas de razón, los efectos de prealimentación bajo un programa, que a valores pequeños de \bar{T} generan conducta como la obtenida bajo programas de razón, son similares a los efectos producidos sobre programas de razón definidos tradicionalmente. Además, cuando se pasa de un programa \bar{T} a uno comparable de razón variable, no se producen cambios discernibles en la conducta de los sujetos.

En el segundo experimento, con $T = 10$ min. y \bar{T} variando de 1.00, 0.0083, 0.0066, 0.0033 a 0.0016, utilizaron un período de extinción de una semana antes de la redeterminación.

Se encontró que la tasa total de respues-

tas (corregida) incrementa como se reduce el valor de \bar{T} de 1.00 a 0.0033 y entonces decrementa a los valores más pequeños.

También se obtiene una relación inversa entre el número de respuestas por reforzamiento y el valor de \bar{T} ; un incremento sistemático en la duración promedio de las pausas después de reforzamiento como \bar{T} decrementa. En las curvas de los registros acumulativos se observan los mismos patrones que en el primer experimento.

Los datos obtenidos en los dos experimentos apoyan la suposición de que algunos programas de reforzamiento definidos temporalmente reproducen los efectos conductuales de algunos programas de razón y de intervalo: El incremento en la tasa de respuesta acompañado tanto de un decremento en el número de reforzamientos por sesión y un incremento en el número de respuestas por reforzamiento, las características de las curvas de los registros acumulativos, los efectos de prealimentación y los efectos de cambiar a un programa de razón variable comparable, sostienen la noción de que decrementos en el valor de \bar{T} resultan en una transición de conducta de intervalo a conducta de razón.

Schoenfeld y Cumming (1960), utilizaron

un valor de $T = 30$ min. y variaciones en \bar{T} de 1.00, - 0.067, 0.033, 0.017, 0.0083, 0.0042, 0.0021, 0.0010, - 0.0005 a 0.00025. No se utilizó criterio de estabilidad, sino se exponía a cada pichón al mismo programa por treinta días consecutivos.

Para dos animales se obtiene extinción al valor más pequeño utilizado, pero otro sujeto respondía esporádicamente a un valor aún más pequeño.

Las respuestas por reforzamiento aumentan en los valores más pequeños de \bar{T} , mostrando que es posible mantener la conducta de un sujeto aún cuando tan sólo se refuerce cada 2000 respuestas o más.

Utilizando un programa múltiple de dos componentes, Hearst (1960) trataba de investigar varios aspectos:

- observar los efectos conductuales de la exposición prolongada a un programa en el componente que no cambia, asumiendo que no iba a ser afectado por el otro programa.

- los decrementos en \bar{T} se usan para determinar la recuperabilidad de la función al regresar a los primeros valores de \bar{T} .

- efectos de reducciones en \bar{T} a valores más -

pequeños, incluyendo cero, que hasta aquí no se había estudiado.

- comparar la conducta de las ratas bajo estos programas, con la de los pichones.

- los efectos del pentobarbital sódico sobre la conducta producida por los dos componentes del programa.

Uno de los componentes, A, con $T = 30$ seg. y $\bar{T} = 1.00$; y el otro componente, B, con $T = 30$ seg. y decrementos sucesivos en \bar{T} que iban de 0.99, 0.17, 0.05, 0.029, 0.022, 0.014, 0.010, 0.007, 0.005, 0.003, 0.0025, 0.0017 a 0.00 para una rata; y para la otra de 0.99, 0.17, 0.03, 0.022, 0.014, 0.012, 0.010, 0.005, 0.003, 0.0025, 0.0017 a 0.00. Un tono acompañaba al componente A y un clicker al componente B; se alternaba diariamente el componente que iniciaba la sesión.

Encontré que la tasa de respuesta para el componente B no cambia mucho como \bar{T} decremента de 0.99 a 0.05, pero subsecuentes decrementos conducen a marcados incrementos en la tasa hasta un máximo en la función de cada sujeto, 0.010 para uno y 0.005 para el otro. Estos incrementos están relacionados con decrementos en el número de reforzamientos obtenidos, resultados que es

tán de acuerdo con los reportados en investigaciones anteriores.

A valores menores de 0.005 para \bar{T} , los sujetos muestran un decremento más o menos estable en la tasa de respuesta, hasta obtener una tasa mínima; el hecho de que los animales aún respondan a una tasa relativamente alta durante extinción ($\bar{T} = 0.00$), posiblemente se atribuye a inducción de las respuestas aún reforzadas sobre el componente A y al reforzamiento supersticioso - en el componente B, como en un programa encadenado.

Las respuestas en A no muestran ningún - cambio sistemático como una función de las manipulaciones en el otro componente.

Los valores de las tasas redeterminadas - son muy similares a los iniciales, en los dos componentes. Esta correspondencia sugiere que las funciones individuales originales son en buen grado recuperables y que la secuencia de los cambios en \bar{T} no es una variable determinante para la forma de las relaciones obtenidas.

Se obtuvieron menos reforzamientos sobre B que sobre A, a los valores más pequeños de \bar{T} . El promedio de pausas post-reforzamiento no refleja ningún cambio sistemático relacionado con los valores de \bar{T} ; tanto Clark

(1959) como Hearst (1958) encontraron, de manera similar, que no había cambios.

El pentobarbital sódico mostró tener mayor efecto sobre el componente A que sobre el B, incrementando la tasa de respuesta con pocas pausas después de reforzamiento, lo que está de acuerdo con los efectos de la droga sobre programas de intervalo y de razón.

A pesar de que en este trabajo se utilizaron valores más pequeños de \bar{T} que en los trabajos anteriores, posiblemente el decremento obtenido podría ser mucho menos gradual si se estudia fuera del contexto de un programa múltiple, dado que el reforzamiento en el componente A podría ayudar a mantener las respuestas en B, como ya se ha señalado.

En un trabajo posterior, en el cual se investigan decrementos en \bar{T} , con un valor para T relativamente grande de 1800 seg. (30 min.). Los valores para \bar{T} iban de 1.00, 0.067, 0.033, 0.017, 0.0083, 0.0042, 0.0021, 0.0010, 0.0005 a 0.00025, manteniendo cada programa por 480 hrs. en total antes de pasar al próximo programa.

Bajo un programa de $\bar{T} = 0.033$, Schoenfeld y Cumming (1961) encontraron períodos de respuestas rápidas ininterrumpidas intercalados con pausas o períodos de

tasas irregulares. Además que las tasas durante los períodos de respuestas rápidas son de varios valores y que no existe relación secuencial o de otro tipo entre ellas. La transición de una tasa a otra puede ocurrir al reforzamiento o entre reforzamientos. El reforzamiento no produce un cambio en la tasa.

Considerando que las sesiones eran de 16 hrs., se comprobó que se pueden mantener las respuestas de un animal durante un tiempo muy prolongado.

En ocasiones se obtuvieron pausas después de reforzamiento mayores que el tamaño del intervalo. Para un sujeto en una sesión se obtuvo un promedio de 3100 respuestas por reforzamiento.

En resumen, los resultados obtenidos en las investigaciones antes mencionadas apoyan la noción de que las variables que controlan la conducta en los programas de razón son similares a las variables que controlan la conducta en los valores más pequeños de \bar{T} ; de igual manera con los programas de intervalo fijo y los valores más grandes de \bar{T} . Es posible obtener conducta como de intervalo fijo cuando $\bar{T} = 1.00$ y de razón cuando el valor de \bar{T} va más allá de 0.05.

La forma de las curvas de los registros -

acumulativos, el número de respuestas por reforzamiento, el análisis de las distribuciones de tiempos entre respuestas, los efectos de ciertos estímulos sobre un patrón de conducta ya establecido, todo esto confirma la suposición de que es posible reproducir los efectos de los programas definidos tradicionalmente por medio de los programas definidos temporalmente.

En base a los datos obtenidos hasta 1960, Schoenfeld y Cumming presentan una gráfica relacionada al dominio esquemático sugerido por los autores en el primer trabajo (Schoenfeld, Cumming y Hearst (1956)), en el cual se pueden identificar los sectores relacionados con los programas definidos clásicamente. Representan seis funciones dentro del dominio experimental, cinco de ellas incluyen variaciones en \bar{T} mientras T se mantiene constante y la sexta presenta variaciones en T , mientras la que se mantiene constante es \bar{T} , como se observa en la figura 5.

Por otro lado, han surgido de estas investigaciones ciertos aspectos de la conducta que han mostrado, ser importantes para el análisis de la misma. Aspectos tales como la recuperabilidad de un patrón, la estabilidad de la conducta o los efectos de una exposición -

prolongada a un programa.

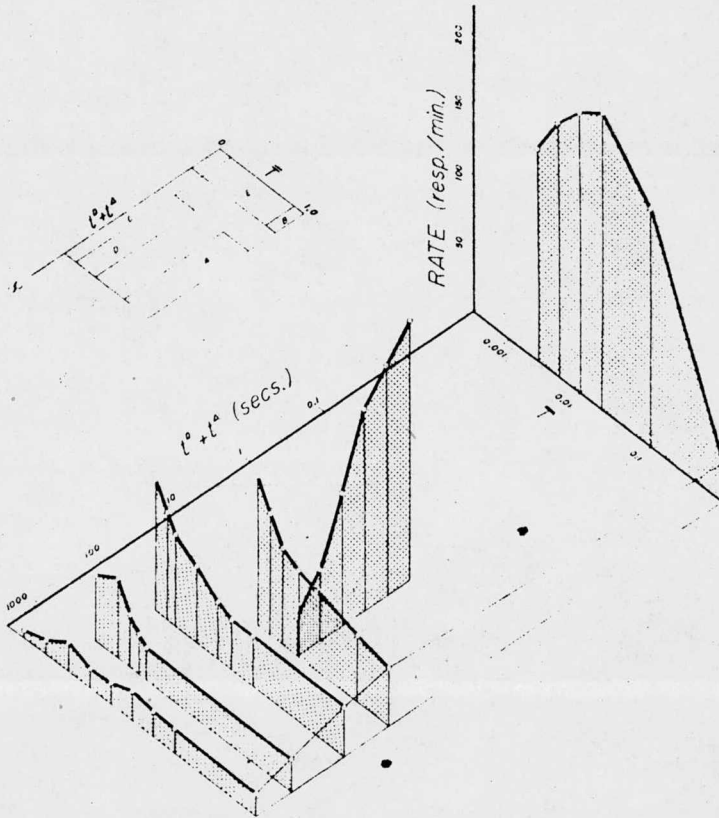


Fig. 5.- Resumen de los estudios en los que se relaciona la tasa de respuesta con las dos variables temporales: T y $T_D + t$. Las escalas de T ($t^D + t$) y de T son logarítmicas, mientras que la tasa de respuesta es aritmética.

En relación a los efectos de una exposición prolongada, Schoenfeld y Cumming (1958), considerando que un programa de intervalo fijo se puede definir en

el sistema t, al darle un valor de 1.00 a \bar{T} , utilizaron un programa con $T = 30$ min. y $\bar{T} = 1.00$ (FI30'), utilizan un tiempo de exposición al programa de 2300 hrs. Obtuvieron en sesiones diarias de 16 hrs., como se esperaba de otros experimentos, conducta como en extinción en la primera parte del intervalo entre reforzamientos, después un tren de respuestas con una tasa baja precediendo el reforzamiento. Además alguna tendencia para que trenes de respuesta ocurrieran hacia la mitad del intervalo entre reforzamientos.

En el día 24 se observa una tenencia a - que la tasa de respuesta siguiendo inmediatamente al reforzamiento fuera más baja que la tasa que lo precedía, - empezando a aparecer pausas en la primera parte del intervalo.

A medida que se prolonga la exposición al programa, las pausas tienden a ocurrir con latencias más cortas siguiendo al reforzamiento, en el día 95.

El número total de respuestas no cambia mucho del día 24 al 144, pero el tiempo en el cual no responde el animal incrementa mucho. La tasa terminal es mucho más alta en los últimos días, aún cuando la tasa total permanece constante. La ejecución sobre el día 144 se

puede describir en dos expresiones: una indicando la duración de la pausa y la otra la tasa de respuesta. Este tipo de ejecución ha sido atribuida a programas de razón fija, y su aparición, aún en un valor alto de un programa de intervalo fijo, puede ser pertinente a la categorización de los programas de reforzamiento.

El hecho de que no haya muchos cambios - desde el día 24 hasta el último día, nos proporciona un índice sobre el problema de la estabilidad de la conducta, los mismos autores en 1960 realizaron una investigación - para probar el tipo de criterio utilizado para determinar la estabilidad de un patrón de respuestas.

Usando un programa con $T = 30$ seg. y $\bar{T} = 0.05$, y de 197 a 223 sesiones para cada sujeto. Encontraron que aparte de cambios locales en la tasa, la tendencia en cada caso parece ser una discriminación gradual de la tasa a lo largo del experimento.

Considerando que la variabilidad de la tasa de respuesta de un sujeto individual es de dos clases, una que se refiere a cambios relativamente abruptos de un nivel de ejecución a otro y la segunda a la variabilidad día a día o "ruido". Se encontró que la variabilidad decrementa conforme más días se añaden a la base en la cual se

hacen los cálculos. La variabilidad relativa llega a ser muy similar de sujeto a sujeto, aún cuando las tasas promedio varían ampliamente. La tasa promedio para cada sujeto no cambia mucho después de la sesión 80, y los datos añadidos no cambian el resultado general.

El criterio utilizado, en el cual se toman bloques de seis días, mostró en la práctica ser un mal criterio; dado que el promedio obtenido por primera vez, cuando se cumple, es diferente del promedio final; y que además se obtuvo varias veces en el transcurso del experimento, pero enfatizan que la ventaja de este criterio es que no es subjetivo.

Sobre la recuperabilidad de un estado anterior Schoenfeld y Cumming (1959), con un programa en donde $T = 30$ seg. y $\bar{T} = 0.05$ hasta que se alcanzaba un criterio preestablecido (diferencia de menos del 5%, usando bloques de seis días) se cambiaba a otro programa con $T = 0.94$ seg. y $\bar{T} = 0.05$, hasta que se alcanzaba el criterio de estabilidad, después se regresaba al primer programa y se alternaba con el segundo, cinco veces en total.

Se encontró que una vez alcanzado el criterio de estabilidad de la respuesta, los animales re

quieren menos tiempo para alcanzar el criterio de los programas subsecuentes, pero no se observa que este tiempo disminuya sistemáticamente. Este mismo fenómeno se ha obtenido en estudios previos.

Aún cuando la tasa de respuesta bajo los dos programas alternantes mantienen la misma razón o tasas relativas, excepto para la primera alternación, las tasas absolutas tienden a aumentar como las alternaciones de los ciclos se acumulan, mostrando que al menos bajo algunas condiciones los valores de las tasas absolutas no son recuperables.

3) Probabilidad

Con la inclusión de la probabilidad de reforzamiento como una variable más a manipular se abre la posibilidad de obtener otro tipo de programas de reforzamiento.

Manipulando diferentes valores para la longitud de ciclo tendremos a los valores más pequeños, programas de razón aleatoria, y como aumenta el tamaño del ciclo se obtienen programas de intervalo aleatorio. Es importante recordar que esta probabilidad se aplica tan sólo a la primera respuesta en el ciclo.

Los patrones de respuesta generados por estos programas son diferentes de los obtenidos bajo razón o intervalo variables, pareciendo ser más estables.

Brandauer (1958), investiga los efectos de un programa en el cual todas las respuestas tienen la misma probabilidad de ser reforzadas, dado que el tamaño del ciclo es más pequeño que el mínimo tiempo entre respuestas; como ya se ha mencionado, a este tipo de programas se les conoce como de razón aleatoria o RR.

Trabajó con pichones al 80% de su peso - ad libitum, los cuales eran expuestos a programas con los siguientes valores para p : 0.10, 0.02, 0.01 y 0.005, para dos sujetos a 0.0025 y uno hasta 0.00167. Se usó un criterio de estabilidad basado en la variabilidad diaria de la tasa de respuesta, esto es, que las variaciones en la tasa, de día a día, no tuvieran ninguna tendencia ascendente o descendente y que las tasas de tres de cuatro días consecutivos, su diferencia con los días previos no fuera mayor del 5%.

Los resultados indican, que con este tipo de programas se obtienen respuestas típicas de los programas de razón, con tasas de respuesta extremadamente altas. Se observó un incremento en la tasa cuando la probabili-

dad se reduce de 1.00 a 0.02, y decrementa sólo en pequeñas cantidades cuando la probabilidad se reduce aún más, pareciendo que a límites bajos, una nueva reducción de la probabilidad produciría ejecución inestable, y posiblemente extinción.

En base a estos datos se concluye que la ejecución generada por programas RR, parece ser más estable que la generada por programas de razón variable aritmética.

Sidley y Schoenfeld (1964) investigan los efectos de diferentes valores de programas RR y una exposición prolongada a cada valor. Consideran dos problemas, uno, el de la estabilidad de la conducta y de un criterio de estabilidad; y el otro, la comparabilidad de las funciones de grupo con las funciones de organismos individuales.

Trabajan con 8 grupos de pichones, asignándole a cada uno un valor de p , los cuales iban de 1.0, 0.1, 0.05, 0.025, 0.0125, 0.0068 y dos grupos más, que primero se entrenaban bajo 0.025 (durante 5 días) y luego uno bajo 0.0125 y el otro bajo 0.0068; para comparar a los valores más pequeños, la conducta obtenida con esos valores de p sin entrenamiento en valores interme-

dios.

No se obtiene ninguna diferencia sistemática con los resultados de Brandauer. Aún cuando no existe ninguna relación monotónica, los dos estudios encuentran que la tasa de respuesta es más alta a los valores más pequeños de p .

Se utilizaba el promedio de la tasa de respuesta en bloques de cinco días para cada sujeto, en cada grupo, para evaluar algún criterio de estabilidad posible; los resultados obtenidos están de acuerdo con los reportados por Schoenfeld y Cumming (1960) para $T = 30$ seg. y $\bar{T} = 0.05$.

Farmer y Schoenfeld (1967), aparte de estudiar los efectos sobre la tasa de respuesta de variaciones en la probabilidad de reforzamiento, analizan de manera separada la tasa de respuesta y las pausas post-reforzamiento, lo que no se había hecho en los estudios anteriores.

Se exponía a cada sujeto a los siguientes valores de p : 0.8, 0.6, 0.4, 0.2, 0.08, 0.04, 0.02, 0.01, 0.005, 0.003 y 0.002.

Los resultados obtenidos indican que la tasa de respuesta no varía en ninguna forma sistemática

en relación a los valores de p utilizados. El máximo en la tasa de respuesta a $p = 0.02$ obtenido por Brandauer - no se encuentra en este estudio, y esta discrepancia puede deberse en parte a las diferencias en el procedimiento de moldeamiento usado en las dos investigaciones. Además que los datos de Brandauer incluyen la pausa post-reforzamiento.

La longitud de la pausa post-reforzamiento empieza a incrementar rápidamente a los valores más bajos de p , o sea a 0.02 , y es en esta parte donde Brandauer encontró que la tasa total comienza a decrecer.

En base a estos datos se puede concluir, que los programas RR generan una tasa alta de respuestas, pero en cuanto a las pausas post-reforzamiento los resultados no son muy claros, dado que algunas investigaciones no las reportan.

Por otro lado, una posible forma de obtener conducta como en intervalo variable nos la utilización de la probabilidad de reforzamiento. Un intento por sistematizar los programas de reforzamiento de intervalo variable lo ofrece Millenson (1959) al alternar al azar dos intervalos. Aún cuando los efectos de los programas de intervalo variable son complejos y diversos, algunos

estudios extensivos de algunos parámetros en los programas simples, han mostrado que tan sólo dos intervalos son suficientes para producir esos efectos.

Los valores para los dos ciclos eran de - 2 min. y 30 seg., utilizando seis valores para p , para cada uno de los seis grupos: 0.95, 0.90, 0.60, 0.40, 0.10 y 0.05; variando el valor de \bar{T} en cada grupo de 1.0, 0.25, 0.10, 0.05, 0.025, 0.0125, 0.00625 y 0.003125.

Se observan dos tendencias en casi todos los sujetos, una, un incremento gradual en la tasa de respuesta, hasta el punto en donde ocurre el primer cambio en \bar{T} y dos, el incremento en la tasa de respuesta como \bar{T} decrementa más allá de 0.05, se correlaciona en todos los casos con un decremento en la frecuencia de reforzamiento. Los valores más pequeños de \bar{T} resultan frecuentemente en una disminución en la tasa, dando una apariencia de un máximo en la función.

Incrementos continuos en la tasa y cambios en la misma ocurren a valores altos de p , hasta alcanzar un máximo seguido por un decremento en la tasa a valores bajos de p .

Cuando $p = 0.60$ las curvas parecen de intervalo variable de series aritméticas con un promedio -

alto, y plantea la posibilidad de que con tres ciclos se ría suficiente para generar la mayor parte de los efectos de los programas de intervalo variable tradicionales, con lo que la descripción del programa podría simplificarse.

Farmer (1963) investiga los efectos de diferentes programas RI, trabajando con cinco grupos de pichones, asignándoles un valor diferente de T a cada uno de ellos, de 1, 5, 10, 30 y 60 seg., y decrementos sistemáticos en el valor de p.

Para T = 1 seg., p iba de 0.5, 0.143, - 0.059, 0.037, 0.0175, 0.0085 y 0.0052.

Para T = 5 seg., p iba de de 1.0, 0.5, - 0.25, 0.167, 0.083, 0.0147, 0.0208, 0.0104 y 0.0052.

Para T = 10 seg., p de 1.0, 0.5, 0.33, - 0.25, 0.167, 0.083, 0.0147, 0.0208 y 0.0104.

Para T= 30 seg., p de 1.0, 0.75, 0.5, - 0.375, 0.300, 0.250, 0.125, 0.0625 y 0.0312.

Y para T = 60 seg., p iba de 1.0, 0.75, 0.6, 0.5, 0.25, 0.125 y 0.0625.

Las tasas de respuesta promedio a T = 1.0 seg. son en general más altas que aquellas a los valores de T de 5 a 60 seg., indicando que el intervalo mínimo debe ser un determinante importante de la tasa de res-

puestas, independientemente de un amplio rango de valores de intervalos promedio.

Algunos de los decrementos en la tasa de respuesta cuando T va de 5 a 30 seg. pueden deberse en parte al hecho de que para estos valores, incrementa el intervalo promedio entre reforzamientos, y también a que se hace una transición de un programa fijo o periódico a uno al azar. Se puede hacer notar que las tasas son más altas al programa de intervalo fijo equivalente que, las producidas por un programa RI para un valor T/p dado.

Como T/p incrementa, el promedio de pausas post-reforzamiento a los valores de T de 5 a 60 seg., tiende a aproximarse a algún pequeño múltiplo del IRT promedio.

El promedio de las pausas post-reforzamiento para los programas equivalentes a los de intervalo fijo, se aproxima a una función lineal de la longitud de ciclo.

Comparaciones con programas de intervalo variable sugieren que una ejecución más lineal ocurriría con intervalo aleatorio que con intervalo variable, con éste último a valores promedio comparables o más bajos.

Millenson (1963) investiga los efectos de

dos programas RI, utilizando dos operandos, cambiando el programa cada quince minutos de uno a otro. Los programas eran un RI1 ($T = 4$ seg. y $p = 1/15$) y un RI4 ($T = 4$ seg. y $p = 1/60$).

La comparación de las curvas de respuestas acumuladas, de las primeras y de las últimas sesiones, indican un desarrollo en términos de incrementos en la tasa total de respuestas y decremento en la variabilidad de la tasa, similares a los reportados por Ferster y Skinner (1957) para los programas de intervalo variables. La transición era más rápida para el programa RI1 en las primeras sesiones, pero las tasas finales para estos mismos sujetos eran sólo levemente más altas que para dos - sujetos del otro grupo.

Las curvas de las últimas sesiones muestran una tasa total sostenida y relativamente constante, con cambios ocasionales en la tasa local, características de los programas de intervalo variable.

Los acuerdos entre los efectos conductuales de este programa y los de los de intervalo variable aritméticos sugieren que sus diferencias tienen poco significado conductual. Otra ventaja de los programas de intervalo aleatorio es que eliminan el efecto de secuencias

fijas y facilitan la programación, en especificación y estandarización.

Cole (1968), investiga los efectos de cambios en programas RI apareados con cambios en los estímulos exteroceptivos y los efectos de los mismos programas sin cambios en los estímulos exteroceptivos.

Se presentaban dos condiciones, una de luz en la cual el programa con $T = 6$ seg., y en la condición de no luz en la cual T variaba de 0, 3, 12 y 24 seg. $p = 0.10$ se mantenía constante a lo largo del experimento. El cambio en el programa se producía cada tercer reforzamiento y se separaban por períodos de exposición al programa en condición de luz. La probabilidad de que la luz acompañara el programa, $p(S_L)$, se reducía sistemáticamente de 1.00 a 0.00, en pasos sucesivos de 0.10.

Encontró que para todos los sujetos, la tasa de respuesta era una función inversa, monotónica y positivamente acelerada de incrementos en T .

A todos los valores de $p(S_L)$, la tasa de respuesta incrementa monotónicamente o, es una función plana del valor T , del programa RI precedente, en la condición de luz y decrementa monotónicamente en la condición de no luz.

Las pausas post-reforzamiento, a reducciones en $p(S_L)$ su función es plana en condición de luz, y se incrementa en condición de no luz, en función del valor T precedente. Las diferencias entre las funciones de T y las de T precedente ocurren en la condición de luz y se incrementa en la condición de no luz. La reducción es menor para la tasa que para la pausa post-reforzamiento.

Como $p(S_L)$ se reduce, hay variaciones en el número de reforzamientos; por ejemplo, en las 20 sesiones de $p(S_L) = 0.90$, el 90% del total de reforzamientos ocurren en la condición de luz y el 10% en la condición de no luz.

Las tasas diferenciales de respuesta como función de T pueden mantenerse sin cambios, aún cuando - las pausas post-reforzamiento diferenciales, como función de los mismos valores de T, se eliminan.

Las tasas de respuesta obtenidas en relación a los valores de T, son similares a los obtenidos - por Farmer (1963).

Martin (1971) estudia los efectos de introducir un estímulo neutral (S^N), dentro del flujo de - conducta mantenido por un estímulo reforzante (S^R).

Utilizó dos programas RI independientes, para la programación de los dos estímulos: S^N y S^R . Consecuentemente hay dos longitudes de ciclo, T_N y T_R ; y dos probabilidades de estímulo, una para el estímulo neutro, P_N , y otra para el estímulo reforzante, P_R . Además de una variable adicional que es el ángulo de fase. o sea la relación entre los dos ciclos.

Trabajo con cinco pares de RI diferentes; el valor de $T = 30$ seg. tanto para T_N como para T_R , la probabilidad variaba de 1.00, 0.80, 0.40, 0.20 y 0.10 siendo igual para P_N y para P_R , pero se generaban de manera independiente. Los estímulos se producían por las respuestas del organismo. El ángulo de fase, la relación entre el principio del ciclo T_R y el principio del ciclo T_N , produciendo intervalos de 0, 3, 6, 12 y 24 seg. entre la disponibilidad de un estímulo y el otro.

La tasa de respuesta obtenida antes de la introducción del S^N , están de acuerdo con las funciones obtenidas entre la tasa de respuesta y la probabilidad de reforzamiento en estudios anteriores. La distribución de las pausas post-reforzamiento era bimodal a todas las probabilidades de reforzamiento.

El efecto de la presentación de S^N depen

de principalmente del intervalo entre los dos ciclos, la tasa de respuesta incrementa durante e inmediatamente después de S^N cuando la separación de los dos estímulos es menor; como la separación aumenta la tasa de respuesta decrementa durante e inmediatamente después de S^N .

Los efectos de la variación en la probabilidad son complejos, menos pronunciados y menos consistentes que los obtenidos por la separación de los estímulos.

Parece ser que la presentación de S^N también cambia la ejecución a puntos en tiempo no inmediatamente contiguos con la ocurrencia de ese estímulo.

Estos resultados están de acuerdo con los obtenidos con el paradigma discriminativo en condicionamiento operante y con los resultados reportados por Weissman con diferentes programas \bar{T} , y el trabajo de Farmer y Schoenfeld (1966) con un programa de intervalo fijo.

Por otra parte, uno de los conceptos importantes en el condicionamiento operante es el término contingencia, el cual se había usado para decir que un estímulo reforzante simplemente sigue a una respuesta más o menos inmediatamente (Skinner, 1948). Después Schoenfeld y col. (1973) al revisar este concepto encontraron que no era satisfactorio, pues de esa manera el reforzamiento no

contingente no sería posible; proponiendo que se entendi era por contingencia, la regla por medio de la cual un - experimentador impone una probabilidad condicional entre R (respuestas) y S^R (reforzamientos) en un período de ti empo especificado.

Entonces un programa de reforzamiento se rá contingente cuando la distribución de respuestas en - tiempo afecta la distribución de reforzamientos en ese - mismo tiempo. Un programa será no-contingente en el caso en que la distribución temporal de las respuestas preespe cificadas experimentalmente no afecta la distribución - temporal de reforzamientos.

A pesar de que el sistema t se originó - para unificar los programas de reforzamiento contingen- tes, no se encontró ningún problema para trasladarlos a la esfera de los programas no-contingentes.

Lachter (1971) estudia los efectos de un programa de reforzamiento no-contingente, con variacio- nes en T y en la frecuencia de reforzamientos, comparán- dolos con los efectos producidos por programas contingen tes equivalentes.

En la línea base, $p = 0.10$ permanece - constante y variaciones en T de 0, 3, 6, 12 y 24 seg., -

corresponden a cada uno un estímulo exteroceptivo diferente (cambios en la luz de la llave, en frecuencia y color). El orden de presentación era al azar dentro de la misma sesión.

En la segunda parte, la secuencia de los estímulos y el procedimiento es igual que en la línea base, pero independientemente de la respuesta, además se usaba otro procedimiento no-contingente con $p = 1.00$.

En la tercera parte, se reinstituía el procedimiento de la línea base.

Con estos valores de T y de p, se obtiene un amplio rango de tasa de respuesta, generalmente una función monótonica decreciente como el valor de T aumenta.

La función obtenida en la línea base se recuperaba en todos los sujetos, aún cuando había variaciones.

La tasa relativa de respuestas en función del número de sesiones bajo el programa no-contingente en general decrecía, y esta relación era evidente en la presencia de todos los estímulos previamente correlacionados con los programas en la línea base. Para tres de cuatro sujetos, cinco sesiones eran suficientes para produ

cir un decremento de aproximadamente del 50% de la línea base; este decremento era gradual y ordenado, acompañándose por incrementos en la pausa post-reforzamiento. Efectos diferenciales sólo se observan para los valores de T de 0 y 24 seg.

No hubo diferencias entre la conducta mantenida por procedimientos no-contingentes fijos y la mantenida por procedimientos no-contingentes al azar.

El decremento en la tasa de respuestas a todos los valores de reforzamiento no-contingente era más rápido para los estímulos correlacionados con los programas en la línea base que generan tasas bajas de respuesta.

En otro trabajo, Lachter, Cole y Schoenfeld (1971), estudian el efecto de variaciones en la frecuencia de reforzamiento no-contingente, utilizando una línea base de un programa RI60" ($T = 6$ seg. y $p = 0.10$).

Los valores para T, en el programa no-contingente, eran de 0, 1.5, 3, 6, 12 y 24 seg., cada uno ante un estímulo exteroceptivo diferente. El orden de presentación era al azar de sesión a sesión.

Encontraron que el procedimiento no-contingente produce cambios en la tasa de respuesta, decre-

mentándola como se prolonga la exposición al programa.

Las frecuencias de reforzamiento que resultan en una alta densidad de reforzamientos en tiempo, producen como resultado inicial un incremento en la tasa de respuesta y después decrementa; a densidades bajas, - decrementa al principio y se mantiene sin subir sobre el nivel de la línea base.

Se obtienen efectos como de extinción - cuando la frecuencia de reforzamientos es más baja que - la del programa contingente, y como consecuencia, una ba ja probabilidad de la coincidencia temporal entre una - respuesta y un reforzamiento, fortaleciéndose otros tipos de respuestas.

B. Sistema tau

La preferencia por el conteo de tiempo más bien que el de respuestas se había planteado, dado que de esta manera se reducía la implicación del organismo para la determinación del evento reforzante (Schoenfeld y Farmer, 1970). Pero, el sistema t también contiene este problema de definición, pues implica la conducta del sujeto en las condiciones bajo las cuales el reforzamiento es administrado.

En el sistema t, el reforzamiento se encuentra disponible para la primera respuesta en t^D . Para evitar la ordinalidad en el conteo se propuso el sistema tau (Schoenfeld y Cumming, 1960). Este sistema ofrece una regla más general para la administración del reforzamiento, dado que se refuerza cada respuesta que coincide con un período t^D (véase pag. 9).

Snapper (1962) investiga los efectos conductuales de la manipulación de dos parámetros en el sistema tau. En el primer experimento, con $\tau = 10$ min., $p = 0.02$ para τ^D y $p = 0.00$ para τ^A , utilizando seis valores para τ , de 1.0 a 0.13, variándolos secuencialmente (1.00, 0.40, 0.33, 0.27, 0.20 y 0.13). Se mante-

nía cada programa durante 40 sesiones.

Encontró que la tasa de respuesta decre-
menta como $\overline{\text{tau}}$ decrementa; el número de respuestas por
reforzamiento y las pausas post-reforzamiento incremen-
tan como $\overline{\text{tau}}$ decrementa. Las tasas de respuesta son máxi-
mas durante tau^D , decrementando rápidamente en el inicio
de tau^A , le sigue un período de tasas bajas durante la -
mitad de tau^A , para luego incrementar como el principio
del siguiente tau^D se aproxima.

Parece ser que el tamaño de tau^A influ-
ye de alguna manera el grado de discriminación temporal,
pues ésta mejora para muchos sujetos como $\overline{\text{tau}}$ decrementa
hasta que un máximo es alcanzado para luego ocurrir un -
deterioro en la discriminación.

El análisis de las distribuciones de -
IRTs muestra que las respuestas se presentan en trenes y
que también se presentan en pausas. La característica más
sobresaliente de la distribución es su multimodalidad, -
dividiéndose en dos o tres categorías separadas.

En el segundo experimento el valor de -
 $\text{tau} = 10 \text{ min.}$, $\overline{\text{tau}} = 0.2$ manteniéndose constante, en tau^A
el valor de $p = 0.00$ y en tau^D , p variaba de 0.04, 0.03,
0.02, 0.015, 0.0125, 0.04 a 0.08, con treinta días bajo

cada programa.

Se encontró que la tasa total de respuestas es insensible a variaciones en el valor de p ; las pausas post-reforzamiento y el número de respuestas por reforzamiento decrecientan en función de p . La reexposición a $p = 0.04$ indica que la discriminación mejora con la exposición prolongada al programa.

Las distribuciones de IRTs se asemejan al primer experimento y no se relacionan con p .

Para investigar los efectos de variaciones en τ , Cumming y Schoenfeld (1963), con un programa en el cual $\tau = 0.20$, el valor de p en $\tau^D = 0.02$ y en τ , $p = 0.00$. Los valores en τ variaban de 600, 450, 240, 120, 60, 30, 15 y 7.5 seg. Exponiéndolo durante 60 días para el primer programa y 30 días para los subsecuentes.

Encontraron que como el ciclo τ se acorta, la tasa promedio de respuestas (corregida) incrementa. Esto se puede derivar de que a valores grandes de τ , todos los sujetos presentan una discriminación temporal bien formada: respondiendo rápidamente a lo largo de τ^D y dejando de responder en la primera parte de τ^A , parecido a la ejecución bajo intervalo fijo. Mien

tras la tasa de respuesta en τ^D es alta, la tasa total de respuestas permanece baja, dado que una gran parte - del ciclo, en τ^A , es consumida por la pausa. Cuando el ciclo τ se reduce, la discriminación entre τ^D y τ se hace más difícil.

Por otro lado, en cualquier programa τ , donde ningún estímulo exteroceptivo se presente paralelo a la presentación de τ^D , el inicio y el final de τ^D es difícil de discriminar; efecto que se puede encontrar en otro tipo de programas.

Vickery (1971) investiga un parámetro - del sistema τ , que antes no se había estudiado sistemá ticamente: la probabilidad de reforzamiento en τ . Tra bajando con tres valores de p en τ^A (0.00, 0.01 y 0.10), dos valores de p en τ^D (0.10 y 1.00); cinco valores de τ de 1 a 500 seg. y $\overline{\tau} = 0.2$ constante. Con cinco gru pos de ratas, tres condiciones de estímulo para cada uno de los valores de p en τ^A . Todos los sujetos eran expu estos a los tres valores de p en τ diariamente, tres grupos con p en $\tau^D = 0.1$ y dos grupos con $p = 1.00$. El valor de τ era sistemáticamente variado a intervalos - de 36 sesiones.

Encontró que la tasa de respuesta es sen

sible a cambios en la probabilidad de reforzamiento en τ^{Δ} , cuando la probabilidad de reforzamiento en τ^{Δ} es menor que en τ^D , la tasa de respuesta decrementa como el valor de τ incrementa. El patrón de respuestas obtenido dentro de τ^{Δ} sugiere una discriminación temporal, cuando la probabilidad de reforzamiento en $\tau^{\Delta} \neq 0.00$ y además es diferente del valor de p en τ^D . Además los cambios en la tasa son afectados por el tiempo de exposición al mismo programa.

En base a estos resultados podemos concluir que la tasa de respuesta varía en función del tamaño del ciclo τ y que variaciones en el valor de p no parecen tener mucho efecto cuando, aún cuando se manipule en τ^D , para τ^{Δ} es igual a cero; pero que cuando éste valor es diferente de cero, entonces sí tiene efectos sobre la conducta.

Además parece ser, que los programas τ permiten algún tipo de discriminación temporal, dado que el mayor número de respuestas se encuentra alrededor de τ^D .

Es importante considerar que el sistema τ , nos permite definir muy pocos programas tradicionales, tan sólo extinción y reforzamiento regular, pero -

proporciona posibilidades para la obtención de otros tipos de programas, todavía no investigados.



Conclusiones

Podemos considerar que el sistema t en su intento por incluir dentro de un sólo sistema de clasificación a los programas de reforzamiento, fue exitoso; como ya hemos visto, hay evidencia de que con la manipulación de sus variables estructurales, T y \bar{T} , es posible obtener patrones de conducta que, anteriormente se habían considerado como diferentes, lejanamente relacionados, controlados por variables distintas.

En relación a los programas simples, según la clasificación de Ferster y Skinner (1957), tales como intervalo y razón, se ha encontrado conducta como de intervalo fijo cuando $\bar{T} = 1.00$ y conducta como de razón a los valores más pequeños de \bar{T} , menores a 0.03. Es posible obtener conducta tanto de intervalo como de razón con variaciones en uno de los parámetros del sistema de clasificación (Hearst, 1958; Clark, 1959; Weissman, 1958).

Resultados con prealimentación, los cambios en las curvas acumulativas, la distribución de IRTs, los efectos de cambiar de un programa \bar{T} a uno de razón variable comparable, sostienen que decrementos en el valor de \bar{T} resultan en una transición de conducta como de intervalo a conducta como de razón.

Hearst (1960) utilizando un programa con dos componentes, confirma los resultados hasta entonces encontrados y además están de acuerdo con los programas compuestos de la clasificación tradicional, en los que se utiliza un componente de intervalo fijo y uno de razón.

Millenson (1963) encuentra similitudes en algunos de sus programas de intervalo aleatorio y los de intervalo variable aritméticos. Farmer (1963) señala que con variaciones en el valor de T se obtiene un continuo, de programas de razón aleatoria, a los valores más pequeños, a programas de intervalo aleatorio, a medida que el tamaño del ciclo llega a ser mayor que el mínimo tiempo entre respuestas.

Se ha encontrado, además, una función - en relación a las variaciones en \bar{T} y la tasa de respuestas (Hearst, 1958, pag. 49). Los cambios en la tasa no son notables cuando \bar{T} decremента de 1.00 a 0.05, incrementando luego a los valores más pequeños. Clark (1959) confirma este resultado, pero al utilizar un valor más - pequeño, encuentra que la tasa llega a un máximo y luego empieza a decrementar. Hearst (1960) también confirma es tos resultados, pero como utiliza un programa compuesto, las respuestas no se llegan a extinguir en el componente

en el cual el valor de \bar{T} se iguala a cero; posiblemente debido a que se seguía reforzando en el otro componente, en el cual el valor de $\bar{T} = 1.00$ manteniéndose constante durante todo el experimento, sugiriendo que la conducta dejaría de presentarse posiblemente antes de igualarse a cero.

Al proponerse el sistema tau para eliminar la restricción de la primera respuesta, igualando la probabilidad de reforzamiento para todas aquellas respuestas coincidiendo con un período t^D , de los que componen el ciclo tau; aún cuando se evita la ordinalidad en el conteo, el problema de la contaminación de la variable dependiente no se soluciona del todo, puesto que todavía se requiere una respuesta, sea cual fuere su posición dentro del período, para la administración del reforzamiento. Pero, éste problema, parece tener solución sólo cuando la programación del reforzamiento es independiente de la conducta del sujeto, como en el caso de los programas no-contingentes (Schoenfeld y Cole, 1975).

Uno de los criterios que propone Sidman (1960) para la evaluación de los datos experimentales, es la investigación generada; los sistemas t-tau han abierto un campo de investigación con la manipulación de las

variables temporales especificadas, además de que existe la posibilidad de variaciones en las restricciones utilizadas. El criterio entonces se traslada a la importancia de este tipo de manipulaciones; dado que el avance científico está determinado en gran parte por las relaciones que encontremos entre nuestras variables, un paso muy importante en la obtención de principios generales en una ciencia, se realiza, cuando se obtienen relaciones entre variables que parecían no estar relacionadas (Aguirre, - 1975).

Además, una de las principales ventajas de los sistemas t-tau es la posibilidad de hacer estudios paramétricos, lo cual nos permite mantener tanto la - continuidad de la conducta como la continuidad en las variables temporales.

Aún cuando Platt (1974) considera de interés mínimo a los sistemas t-tau, es necesario reconocer la importancia del estudio paramétrico en el análisis de la conducta, además de las relaciones demostradas entre los diferentes programas de reforzamiento en base a las manipulaciones sistemáticas de las variables temporales.

Referencias

- Aguirre, A. Los sistemas t-tau: el punto de vista parámétrico. *Revista Mexicana de Análisis de la Conducta*, 1975, 1, 159-165.
- Brandauer, C. M. The effects of uniform probabilities of reinforcement upon the response rate of the pigeon. Doctoral dissertation, Columbia University, 1958.
- Clark, R. The behavioral effects of some time-correlated reinforcement schedules. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 1959, 2, 1-22.
- Cole, B. K. Reinforcement schedule and probability of stimulus change as determinants of stimulus control. Doctoral dissertation, Columbia University, 1968.
- Cumming, W. W., and Schoenfeld, 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.
- Cumming, W. W., and Schoenfeld, W. N. Some data on behavior reversibility in a steady state experiment. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 1959, 2, 87-90.
- Cumming, W. W., and Schoenfeld, W. N. Behavior stability under extended exposure to a time-correlated reinforcement contingency. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 1960, 3, 71-82.
- Cumming, W. W., and Schoenfeld, W. N. Characteristics of responding under a temporally defined reinforcement schedule of long cycle length. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 1961, 4, 73-80.
- Cumming, W. W., and Schoenfeld, W. N. Effects of varying cycle length in a tau reinforcement schedule. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 1963, 6, 623-626.
- Farmer, J. Properties of behavior under random inter

- val reinforcement schedules. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 1963, 6, 607-616.
- Farmer, J., and Schoenfeld, W. N. Response rates under varying probability of reinforcement. *Psychonomic Science*, 1967, 7, 173-174.
- Ferster, C. B., and Skinner, B. F. Schedules of reinforcement. New York: Appleton Century - Crofts, 1957.
- Hearst, E. The behavioral effects of some temporally defined schedules of reinforcement. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 1958, 1, 45-55.
- Hearst, E. Multiple schedules of time-correlated reinforcement. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 1960a, 3, 49-62.
- Lachter, G. D. Some temporal parameters of non-contingent reinforcement. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 1971, 16, 207-217.
- Lachter, G. D., Cole, B. K., and Schoenfeld, W. N. Response rate under varying frequency of non-contingent reinforcement. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 1971, 15, 233-236.
- Martin, J. M. Temporally defined schedules of stimulus correlations. Doctoral dissertation, City University of New York, 1971.
- Millenson, J. Some behavioral effects of a randomly alternating two-valued temporally defined schedule of reinforcement. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 1959, 2, 191-202.
- Millenson, J. Random interval schedules of reinforcement. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 1963, 6, 437-443.
- Morse, W. H. Intermittent reinforcement. In W. K. Honig (ed.) *Operant Behavior: areas of research and application*. New York: Appleton Century Crofts, 1966.

- Skinner, B. F. The behavior of organisms. New York: Appleton Century Crofts, 1938.
- Snapper, A. G. Properties of behavior under response independent temporally defined reinforcement schedules. Doctoral dissertation, Columbia - University, 1962.
- Vickery, C. C. Some effects of cycle length and probability of reinforcement on responding main tained by tau schedules of reinforcement. - Doctoral dissertation, City University of - New York, 1971.
- Weissman, A. Behavior under some discriminative para digms within a temporally-defined framework of reinforcement schedules. Doctoral dissertation, Columbia University, 1958.

