

- Raduege, K. M., Kleshinski, J. F., Ryckman, J. V., y Tezloff, J. E. (2004). Anesthetic considerations of the herbal, kava. *Journal of Clinical Anesthesia*, 16, 305-311.
- Rex, A., Morgenstern, E. y Fink, H. (2002). Anxiolytic-like effects of kava-kava in the elevated-plus maze test: a comparison with diazepam. *Progress in Neuro-Pharmacology & Biological Psychiatry*, 26, 855-860.
- Seo, D., Patrick, C. J., y Kennedy, P. J. (2008). Role of serotonin and dopamine system interactions in the neurobiology of impulsive aggression and its comorbidity with other clinical disorders. *Aggression and Violent Behavior*, 13, 383-395.
- Sullivan, J., Romm, J. & Reilly, M. (2009). A brief report of student research: mechanism of analgesic effect and efficacy and anesthesia interactions of kava in the male Sprague-Dawley rat. *Dimensions of Critical Care Nursing*, 28, 138-140.
- Thompson, R., Ruch, W., & Hasenöhrl, R. U. (2004). Enhanced cognitive performance and cheerful mood by standardized extracts of *Piper methysticum* (Kava-kava). *Human Psychopharmacology*, 19, 243-250.
- Tombas, P. L., Ahla, K. A., Cao, W., Logan, L. G., y Seale, T. W. (1990). Latency to enter a mirrored chamber: a novel behavioral assay for anxiolytic agents. *Pharmacology, Biochemistry and Behavior*, 35, 121-126.
- Wagovich, M. J., Woods, C., Hollis, M. D., & Zander, M. E. (2001). Herbal, cancer prevention and health. *The Journal of Nutrition*, 30345-30365.
- Wheatly, D. (2001). Stress-induced insomnia treated with kava and valerian: singly an din combination. *Human Psychopharmacology*, 16, 353-356.
- Wirth, O., Latal, K. A., y Hopko, S. (2003). Using visual reinforcement to establish stimulus control of responding in Stannee fighting fish (*Betta splendens*). *Journal of Comparative Psychology*, 117, 111-118.

EFFECTOS DE LA DURACIÓN DE LA DISPONIBILIDAD LIMITADA DEL REFORZADOR SOBRE LA ELECCIÓN Y EL TIEMPO PROMEDIO ENTRE REFORZAMIENTO OBTENIDO EN PROGRAMAS CONCURRENTES: UN ESTUDIO PRELIMINAR

Lic. Nilda Salazar, Lic. José Rondón
y Br. Alejandro Almeida*

RESUMEN

La conducta de elección ha sido estudiada desde la perspectiva del Análisis Experimental de la Conducta con programas concurrentes. Estos arreglos pueden dar lugar a conductas superstitiosas. Una estrategia para impedir el reforzamiento de estas conductas sería la disponibilidad limitada del reforzador (DL). Se evaluó el efecto de 5 valores de duración de la DL sobre la conducta de elección y el tiempo entre reforzadores obtenidos. Se llevaron a cabo 5 experimentos, utilizando un diseño A-B y palomas como sujetos. Los resultados demostraron que la DL aumenta el tiempo entre reforzadores obtenidos y produce preferencia por una de las alternativas con valores mayores a 2 seg. con un valor de DL menor a 1 seg. se produce extinción de las respuestas de piloto y de cambio.

Palabras Clave: conducta de elección, programas concurrentes, disponibilidad limitada del reforzador, patrones de respuesta, operante de cambio, cond. condicionamiento operante.

INTRODUCCION

La conducta de elección es una conducta compleja de mucho interés para el Análisis Experimental de la Conducta, tanto por su importancia para la adaptación de un organismo al medio y su supervivencia, como para la búsqueda de comprensión de las dinámicas de comportamiento de los organismos complejos como lo son los seres humanos. El presente trabajo está dirigido a estudiar el efecto de la disponibilidad limitada sobre la conducta de elección y el tiempo entre reforzadores obtenidos.

Son diversas las aproximaciones que se han hecho desde el análisis conductual para definir la situación de elección y la conducta de elección (Ferster y Skinner, 1957; Catania, 1975; Fisher y Mazur, 1997; Crowley y Donahoe, 2004). En general se puede decir que una situación de elección es un ambiente en el cual están presentes simultáneamente estímulos que controlan operantes que son incompatibles y están bajo el control de programas de reforzamiento independientes, es decir, una situación de elección implica tanto la posibilidad de ejecutar operantes concurrentes (Ferster y Skinner, 1957) como la presencia de los estímulos que controlan cada una de las programaciones individualmente (Crowley y Donahoe, 2004) y los programas de reforzamiento independientes asociados a dichos estímulos (Catania, 1975).

La investigación básica sobre la conducta de elección tiene como objetivo principal identificar las variables que determinan la distribución de las respuestas de un individuo a la hora de responder ante de las opciones disponibles (Fisher y Mazur, 1997). De manera que, para estudiar las variables que influyen en la conducta de elección es necesario generar un contexto con un máximo de control que implique las condiciones básicas de una situación de elección: al menos dos estímulos presentes simultáneamente, que controlan al menos dos posibles operantes incompatibles, mantenidas por programas de reforzamiento independientes. Esta situación la constituye los denominados programas concurrentes. En un **programa concurrente** se presentan al mismo tiempo al sujeto varias alternativas o estímulos asociados a programas de reforzamiento independientes. Comprende el reforzamiento independiente de dos o más operantes de acuerdo a dos o más programas de reforzamiento operando al mismo tiempo (Reynolds, 1973). El estudio de la elección de sujetos experimentales en programas concurrentes implica la observación y control del comportamiento en una situación de varias alternativas, que se podrían denominar "elección".

La conducta de elección puede ser entendida como la que emite un sujeto en una situación de elección. Sin embargo, esto supone una definición tautológica. Otra forma de definirla sería referirse a la distribución del tiempo y/o respuestas en un programa concurrente (De Villiers, 1977). No obstante,

esta es una definición un tanto general. Por su parte, Fisher y Mazur (1997) se refieren a la conducta de elección a la manera como los individuos "señalan" o distribuyen su tiempo respondiendo entre las opciones de respuesta disponibles. A esta definición le subyace un enfoque relativamente cognitivo que coloca el control del comportamiento en el individuo mismo, en una forma de intencionalidad, al señalar que el sujeto es quien "señala" sus respuestas, y no se hace referencia al control ejercido por los estímulos en el ambiente y los programas de reforzamiento bajo los cuales están las conductas.

Desde un enfoque molecular de explicación del comportamiento es necesario especificar en qué consiste la conducta de elección en términos de estímulos y respuestas. Es decir, en qué consiste el comportamiento de un sujeto en una situación de al menos dos alternativas de respuestas incompatibles, controladas por distintos estímulos y reforzadas de forma independiente.

Skinner (1950) en sus estudios de conducta de elección, llevó a cabo colocando a pichones bajo una programación concurrente, planteó que la elección debía ser estudiada como una clase compleja de al menos 4 operantes (ver figura 1):

1. Pictorear la tecla A bajo el control del estímulo en A (estímulo 1)
2. Pictorear la tecla B bajo el control del estímulo en B (estímulo 2)...
- ... y dos operantes de cambio:
3. Pictorear la tecla B después de pictorear la tecla A y
4. Pictorear la tecla A después de pictorear la tecla B.

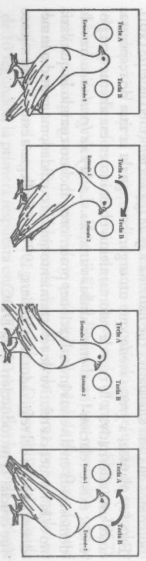


Fig. 1. Las cuatro operantes que constituyen la Conducta de Elección según Skinner (1950). (1) Pictorear la tecla A en presencia del estímulo 1; (2) Pictorear la tecla B en presencia del estímulo 2; (3) Pictorear la tecla B después de pictorear la tecla A; y; (4) Pictorear la tecla A después de pictorear la tecla B.

Skinner (1950) en las primeras investigaciones sobre conducta de elección observó que en los programas de intervalo concurrente se desarrollaban ciertas "supersticiones concurrentes", caracterizadas por una rápida alternación entre ambos programas construidas fundamentalmente por operantes de cambio (De Villiers, 1977). Catania (1975) señala que en los programas concurrentes se pueden establecer encadenamientos "supersticiosos" si las operantes ocurren en rápida sucesión. Cuando las operantes concurrentes son incompatibles, en primer lugar, es necesario disponer los programas concurrentes de tal manera que las operantes no se encadenen, que sean independientes, al menos en relación con los programas de reforzamiento respectivos. Una forma es separando los programas temporalmente.

Una de las investigaciones más conocidas en el área fue la realizada por Herrnstein (1961), en ella desarrolló un procedimiento para hacer independientes los programas concurrentes que denominó Demora del Cambio (DDC). La DDC consiste en retrasar por unos segundos el refuerzo programado en una alternativa luego de una respuesta de cambio (responder en una alternativa inmediatamente después de haber respondido en otra), es decir, el sujeto debe emitir una respuesta de cambio y mantenerse respondiendo en el programa al menos unos segundos (lo que dure la DDC) para poder obtener un reforzador que haya sido programado. Con este procedimiento se logró eliminar o disminuir las supersticiones concurrentes.

El efecto principal de la incorporación de la DDC a los programas de intervalo concurrente es que disminuyen las respuestas de cambio, y aumentan las respuestas ante cada alternativa. Igualmente se demuestra que el sujeto emite una cantidad de respuestas ante cada alternativa que es proporcional a la cantidad de refuerzo obtenido. Esta relación tendida entre las respuestas y los reforzadores obtenidos en cada alternativa fue llamada *Ley de Igualación* (Herrnstein, 1961). Esta ley plantea, a *grosso modo*, que un organismo iguala la tasa de respuestas ante una alternativa a la tasa de reforzamiento obtenido en esa alternativa; por ende, existe relación lineal entre ambas variables. La *Ley de Igualación* ha sido demostrada en diversas investigaciones posteriores, incluso cuando lo que varía no es la frecuencia relativa de reforzamiento sino la calidad, magnitud o intensidad relativa del reforzador (De Villiers, 1977). Para llegar a este planteamiento fue crucial la introducción de la DDC.

Sin embargo, la incorporación de la DDC para el estudio de la conducta de elección, más que simplificar el análisis, lo complica, al introducir una contingencia para la disminución de las operantes de cambio que hace más compleja la situación y que no está presente en las situaciones naturales de elección. Probablemente la DDC facilita la insaturación de una cadena más elaborada que la simple alternación o superposición concurrente—descrita por Ferster y Skinner

(1975)—como lo es el aumento de la tasa de respuesta durante el período que dura la DDC que precede de manera inmediata a la obtención del reforzador (Catania, 1975; Silberg y Randno, 1970). Este aumento de la tasa de respuesta durante la DDC es lo que probablemente influye en la descripción de lo que se ha denominado "igualación". Se ha propuesto que la introducción de la DDC no hace realmente independientes los programas concurrentes, sino más compleja la interacción entre los programas.

En este mismo sentido Findley (1987) y McDonald (2005) plantean que debido a que los dos programas funcionan de forma concurrente, dedicar tiempo en un programa aumenta las probabilidades de obtener reforzamiento en el otro, a la primera respuesta luego de cambiarse o con pocas respuestas luego de cambiarse si hay una DDC en vigencia. En este sentido podría plantearse que los programas presentados de manera concurrente, no son totalmente independientes entre sí, por lo forma como se concibe la situación experimental. Eso podría explicar en parte la ejecución en los programas concurrentes, más que la proporción de la tasa relativa de reforzamiento. Además podría implicar que la ejecución de los sujetos en esta situación no necesariamente explica las situaciones naturales de elección.

Tendría que implementarse otro procedimiento o técnica que permitiera eliminar los "encadenamientos supersticiosos" de respuestas con programas concurrentes y que no implique una situación completamente fuera de lo natural. Una alternativa podría ser la Disponibilidad Limitada del Reforzador.

La Disponibilidad Limitada (DL) consiste en un período de tiempo durante el cual está disponible el reforzador, si el sujeto responde en ese período obtiene el reforzador. De esta manera cuando se programa la obtención de un reforzador, este permanece disponible por una cantidad limitada de tiempo, una respuesta durante ese período hace decreta la obtención del reforzador. En cambio, si el sujeto no responde durante ese período ese refuerzo se cancela y el programa de reforzamiento reinicia un nuevo ciclo (Ferster y Skinner, 1957). Se entiende entonces que la disponibilidad limitada es una restricción que se utiliza en los programas de intervalo y que implica la pérdida de reforzadores si las respuestas no ocurren en el lapso de duración de la misma, por ejemplo, en un programa de intervalo fijo 100 segundos con una Disponibilidad Limitada de 10 segundos, la primera respuesta entre 100 y 110 segundos luego de iniciarse el intervalo es reforzada, pero si la respuesta no ocurre dentro de ese tiempo el intervalo termina sin un reforzamiento y se inicia un nuevo ciclo.

Se ha demostrado que en programas de intervalo variable simple, la programación de una disponibilidad limitada aumenta la tasa de respuesta a pesar de una disminución en la cantidad de reforzadores obtenidos (Ferster y Skinner, 1975), dado que se refuerzan tiempos entre respuestas cortos (Morse,

1975) y debido a que la probabilidad de reforzamiento no se incrementa luego de una pausa larga en el programa. (Fester y Skinner, 1957).

La DL ha sido utilizada también en programas de evitación de intervalo fijo obteniéndose los mismos resultados que con reforzamiento positivo (Black, Walter y Webster (1972). Además ha sido empleada como un procedimiento de control en diversas investigaciones; ya sea para aumentar la tasa de respuestas de los sujetos en un programa de IF (Fester y Zimmerman (1963); para propiciar el desarrollo del control en un programa concurrente IF-RF con reforzadores cualitativamente diferentes (Wood, Martz y Willis, 1975); para mejorar la sensibilidad de estudiantes ante la tasa de reforzamiento programada (Mares, Neef, Shade y Mauro, 1994); para disminuir la probabilidad de los errores en las respuestas ante una tarea de igualación a la muestra (Cernak, 2005) o para minimizar el tiempo disponible para la emisión de respuestas vocales y subvocales en sujetos humanos sometidos a una tarea de igualación a la muestra (Tomnari, Sidman, Rubio y Dube, 2006).

Cernak (2005) señala que:

Se requieren investigaciones adicionales para determinar mejores métodos para estimar el valor de DL óptimo, ya que la duración de la misma debe ser suficientemente amplia para permitir que ocurra la respuesta, pero no tan amplia para que nunca tenga efecto la contingencia (p.39).

Esto sugiere la necesidad de llevar a cabo un estudio preliminar con la finalidad de verificar los efectos de distintos valores de DL o los valores mínimo y/o máximo en que esta contingencia tiene efecto.

Boeldens y Kopp (1983) demostraron que cuando se introduce la DL en los dos componentes de un programa concurrente IV-IV, adicional a una separación entre las reedas, la tasa de reforzamiento de los dos programas depende más de las respuestas de cambio y se produce por ende una disminución en la tasa de respuestas de cambio, acompañado de una preferencia, casi exclusiva por la alternativa con mayor frecuencia de reforzamiento. Sin embargo, en esta investigación no se puede determinar el efecto de la disponibilidad limitada por sí sola, porque fue covariada con la longitud de la separación entre las claves, y el peso de su contribución a la disminución de las respuestas de cambio y la producción de una preferencia exclusiva, queda opacado.

Debido a que con la introducción de una DL el simple paso del tiempo no aumenta la probabilidad de obtener el reforzamiento, luego de una pausa en las respuestas ante ese programa (Fester y Skinner, 1957), puede suponerse que programar una disponibilidad limitada en programas concurrentes de IV-IV, hace que la probabilidad de reforzamiento en uno de los programas no cambie

a medida que el organismo responde en el otro y esto implica una mayor independencia que la que introduce la DDC.

La implementación de la DL como un método de control en distintos programas de intervalo variable e intervalo fijo, incluso en su presentación de forma concurrente, señala la importancia de estudiar en detalle el aporte de esta contingencia en las situaciones de elección y la explicación de las operantes implicadas. Adicionalmente, podría implicar un procedimiento más parecido a las condiciones naturales de elección que la DDC y una forma más adecuada de estudiar esta conducta compleja. La utilización de la DL como procedimiento de control en programas concurrentes de intervalo variable no ha sido estudiada extensamente. Esta manipulación podría afectar la preferencia en situaciones de elección y determinar la influencia de las variables asociadas con la frecuencia de reforzamiento, como son el tiempo entre reforzamiento programado (TESP) y el tiempo entre reforzamiento obtenido (TESPO). De acuerdo con todas estas consideraciones, el presente trabajo estuvo dirigido al estudio del efecto de la disponibilidad limitada sobre la conducta de elección respondiendo a la pregunta ¿Cuál es el efecto de distintos valores de disponibilidad limitada sobre el tiempo entre reforzamientos obtenidos y programados y la tasa relativa de respuestas en un programa concurrente?

OBJETIVO

Evaluar el efecto de distintos valores de la disponibilidad limitada sobre la conducta de elección y sobre el tiempo promedio entre reforzamiento obtenido y programado en programas concurrentes de intervalo aleatorio.

METODOLOGÍA

VARIABLES

Variable independiente: disponibilidad limitada del reforzador (D.L.). La DL, consiste en un periodo de tiempo durante el cual está disponible el reforzador. Si el sujeto responde en ese período obtiene el reforzador, si no se inicia otro ciclo del programa de intervalo aleatorio. (Fester y Skinner, 1957).

Valores de la variable independiente: La duración de la disponibilidad del reforzador tuvo valores en segundos de 0,9, 1,5, 2, 3 y 5, es decir, que la condición se activó dentro de los programas de IA y se mantuvo disponible durante los segundos que fue programado según correspondía a la DL asignada al sujeto por azar. Si durante ese tiempo el sujeto respondía provocando la

reda correspondiente obtendría el reforzador, si no se reiniciará otro ciclo del intervalo aleatorio.

Estos valores de la duración de la disponibilidad limitada fueron escogidos aproximándose a los valores utilizados por Hearst (1958) en pichones ante un programa simple de IF con DL.

VARIABLES DEPENDIENTES

Conducta de elección: la conducta de elección se refiere a la distribución de las respuestas del sujeto entre las opciones disponibles (Fisher y Mazur, 1977). Para medirla se registró la frecuencia absoluta de respuestas que el sujeto emita en una de las reldas y se dividió entre el total de respuestas dadas en ambas reldas, es decir, se calculó la *tasa relativa de respuestas*.

Tiempo Entre Reforzadores Obtenidos: El tiempo entre reforzadores obtenidos se estima como el tiempo que dura la sesión entre el número de reforzadores entregados durante ella. Se registró el número de reforzadores obtenidos en cada relda por medio de contadores automáticos.

Tiempo Entre Reforzadores Programados: El tiempo entre reforzadores programados estaba definido por la cantidad de veces que en un ciclo T se favorecía la probabilidad "p" y se activaba la condición de reforzador en el programa; este total por sesión fue registrado igualmente en contadores automáticos y se dividió la duración de la sesión entre esta cantidad.

AMBIENTE

El experimento fue llevado a cabo en el Laboratorio de Análisis Experimental de la Conducta del Instituto de Psicología de la Universidad Central de Venezuela. Los sujetos experimentales se encontraban alojados en el bioherio del laboratorio antes y después de cada sesión experimental. Este bioherio se mantiene a una temperatura ambiental promedio de 27°C, además posee un sistema de ventilación y es iluminado por la luz del sol. El experimento se llevó a cabo en un cuartu experimental de aproximadamente 9 m², adyacente al área de programación y al bioherio, equipado únicamente con los cubículos asiantes de ruido y las cajas de Skinner.

SUJETOS

Los sujetos experimentales fueron 5 Palomas (de la especie *Columba livia*), todas eran experimentalmente ingenuas, ubicadas en habitáculos indi-

viduates especialmente diseñados para palomas, limpiados diariamente, con enrrases para agua y alimento. Las palomas fueron pesadas antes y después de cada sesión experimental y mantenidas en el 80% de la mediana de su peso *ad libitum*, con límites de 3% por encima y por debajo.

MATERIALES

Aparatos: se empleó una caja experimental modular para condicionamiento operante marca "Coulbourn Instrumments" modelo E10-10, con 2 reldas de respuesta cada una de 2,5 cm de diámetro, que se encendían de color amarillo durante la sesión y se apagaban durante el reforzamiento. La caja experimental se encontraba ubicada dentro de un cubículo aislante de ruido, marca Coulbourn, equipado con un extractor de aire que se mantuvo encendido constantemente durante cada sesión.

Los eventos de las sesiones experimentales fueron controlados por una programación implementada a través de circuitos de equipos electrónicos de la marca Coulbourn (consolas). Y se registraron los datos a través de registros electromecánicos y registros acumulativos.

El alimento, es decir, reforzador consistía en una mezcla de grano de partes iguales de lentejas, arvejas, trigo y maíz partido.

DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN

Se planificaron 5 experimentos independientes, uno para cada valor de la Disponibilidad Limitada y se utilizó un diseño intrasujeto de la forma A-B en cada experimento. Se empleó un sujeto en cada experimento. Esto permitió evaluar el efecto por separado de cada valor de la disponibilidad limitada del reforzador sobre la conducta de elección y el tiempo promedio entre reforzamiento obteniendo y programado.

Diseño: A-B

FASE A: para todos los experimentos, la fase 'A' es la línea base que consistía en un Programa Concurrente de Intervalo Aleatorio 60 seg. Intervalo Aleatorio 60 seg.

FASE B: para todos los sujetos, la fase 'B' consistió en un Programa concurrente IA60-IA60 con Disponibilidad Limitada para ambas alternativas. El valor de DL fue asignado a cada sujeto por azar (0,9, 1,5, 2, 3, 6, 5 seg.). A cada sujeto se le aplicó solo uno de los valores de la VI.

PROCEDIMIENTO

Pre-experimental.

En esta fase se llevo al sujeto al 80% de su peso *ad libitum* promedio para luego instaurar la conducta de elección en el pichón a través de un procedimiento de moldeamiento. Una vez instaurada la conducta de picroco sobre ambas teclas por separado, se implemento un programa de reforzamiento continuo y luego se cambio a un programa de intervalo aleatorio que fue incrementado progresivamente hasta llegar al valor de IA 60seg. Una vez entrenados todos los sujetos se asigno al azar el valor de DL que se aplica a cada uno durante la fase B (0,9, 1,5, 2, 3, 6 y 5 seg).

Experimental.

Fase A (Linea Base) Programa Concurrente IA 60 seg. - IA 60 seg., sin Disponibilidad Limitada. Esta fase consistió en la presentación de un programa concurrente IA 60 seg. - IA 60 seg., donde las dos teclas encendidas (luz amarilla), se asociaban a un programa de IA 60 seg. independiente. Cuando un reforzador hubiese sido dispuesto para uno de los programas, este se mantuvo disponible hasta que el sujeto lo obtuviese dando una respuesta en la tecla del programa respectivo. El reforzador consistía en 2,5 seg. de acceso al comedero. No se programo una DDC. Cada sesión duraba 30 minutos.

Fase B: Programa Concurrente IA 60 seg - IA 60 seg con Disponibilidad Limitada de 0,9, 1,5, 2, 3, 6 y 5 seg. Las condiciones son las mismas que para la fase anterior con una diferencia fundamental: una vez que un reforzador hubiese sido dispuesto para cualquiera de los dos programas, este se mantuvo disponible durante el tiempo de disponibilidad limitada que hubiese sido asignado por azar al sujeto (0,9, 1,5, 2, 3, 6 y 5 seg), si durante ese tiempo el sujeto respondía en la tecla del programa para el cual el reforzador habia sido dispuesto, obtendría el reforzador; si no respondía el reforzador se perdía y se iniciaba nuevamente otro ciclo del intervalo aleatorio. Esto hacia probable que el sujeto no obtuviese todos los reforzadores que hubiesen sido programados.

RESULTADOS

Se presentan los resultados obtenidos para cada sujeto, es decir, para cada uno de los valores de Disponibilidad Limitada, sobre las variables dependientes: tasa relativa de respuestas, tiempo entre reforzadores programados y obtenidos.

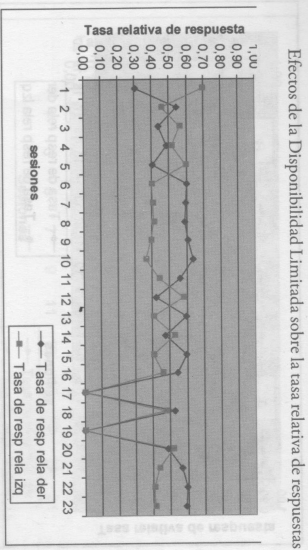


Figura 1. Tasa relativa de respuestas del sujeto 1 en las teclas derecha e izquierda con un valor de DL de 0,9 seg.

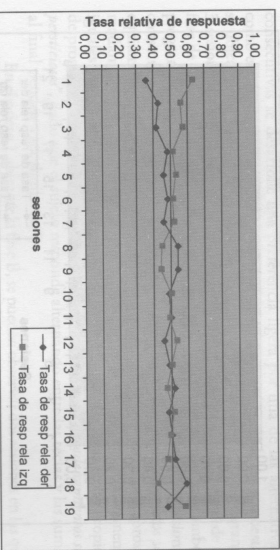


Figura 2. Tasa relativa de respuestas del sujeto 2, en las teclas derecha e izquierda con un valor de DL de 1,5 seg.

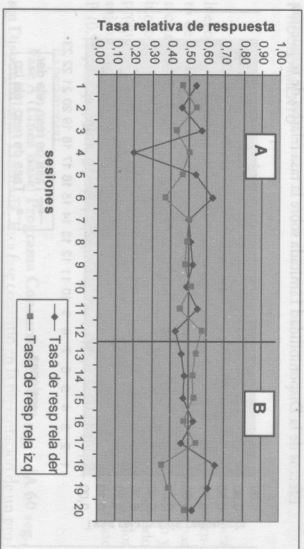


Figura 3. Tasa relativa de respuestas del sujeto 3 en las reclas derecha e izquierda con un valor de DL de 2 seg.

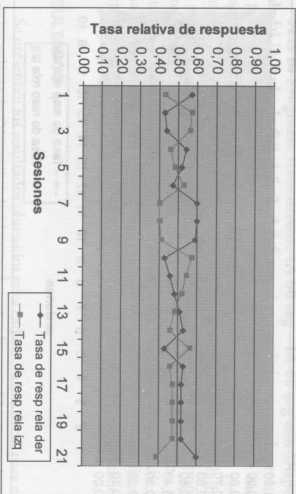


Figura 4. Tasa relativa de respuestas del sujeto 4 en las reclas derecha e izquierda con un valor de DL de 3 seg.

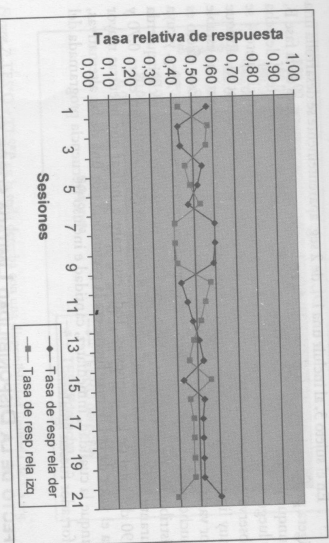


Figura 5. Tasa relativa de respuestas del sujeto 5 en las reclas derecha e izquierda con DL de 5 seg.

Se observa que durante la Fase A la distribución de respuestas fue relativamente uniforme entre ambas alternativas, aunque durante algunas sesiones consecutivas se desarrolló una preferencia ligera por una de las alternativas como es el caso del sujeto 1: durante las sesiones 6-10 el 60% de sus respuestas se ubicaban en la recla derecha, igual ocurre con los sujetos 4 y 5 solo durante 3 sesiones consecutivas en la Fase A; en estos tres sujetos hacia el final de la fase de línea base se observa una distribución de respuestas similar entre ambos programas, con ligeras diferencias que se alternan entre ambas sesiones consecutivas. Es de esperarse que la distribución de respuestas de los sujetos sea equitativa entre ambos programas, dado que ambos orogan reforzadores aproximadamente con la misma frecuencia. Además estas respuestas relativamente iguales son un producto de los patrones de alternación entre las reclas propios de programas de IA concurrentes en los que se producen *encadenamientos sucesivos*, dado que el sujeto responde alternando entre las reclas y las sumas al final tienden a ser similares.

En el sujeto 1, durante la fase B, se pueden observar dos sesiones en las que el sujeto no emitió respuestas en ninguna de las reclas durante la sesión, y hacia el final desarrolló una ligera preferencia hacia a recla derecha. Mientras que en el sujeto 2 la inclusión de una DL de 1,5 seg. no tuvo un efecto importante en la distribución de respuestas, que se mantuvo relativamente igual entre ambas alternativas al igual que en la fase de línea base.

En el sujeto 3, al incluir una DL de 2 seg. aparentemente se desarrolló una ligera preferencia por la tecla izquierda en las tres primeras sesiones de la fase B, aunque posteriormente esta preferencia se hace más fuerte para la tecla derecha y luego al final de esta fase vuelven a igualarse. Sin embargo, en el sujeto 4 se observa que con una DL de 3 seg., la preferencia por una alternativa, aunque muy ligera (un poco por encima del 50% de las respuestas) se mantiene estable por varias sesiones, acenándose levemente en la última sesión. Este efecto es mucho más evidente en el sujeto 5, al que se le programó una DL de 5 seg. y cuya distribución de respuestas implica una fuerte preferencia por la tecla izquierda durante la fase B, con tasas relativas de respuesta que oscilaban entre 0,70 y 0,90 del total de las respuestas. Todo esto parece indicar que mientras mayor era el valor de la DL, más fuerte era la preferencia por una de las alternativas, aunque la cantidad, inmediatez, cantidad e incluso frecuencia programada del reforzador fuesen iguales.

EFFECTO DE LA DISPONIBILIDAD LIMITADA SOBRE EL TIEMPO ENTRE REFORZAMIENTO OBTENIDO (TESRO)

Se presentaron los resultados de la segunda variable dependiente, el tiempo entre reforzadores obtenidos (TESRO) y se compara con el tiempo entre reforzadores programados (TESRP), con los diferentes valores de disponibilidad limitada. Solo se representará el tiempo en segundos de reforzadores programados y obtenidos en la derecha, ya que ambos programas son iguales.

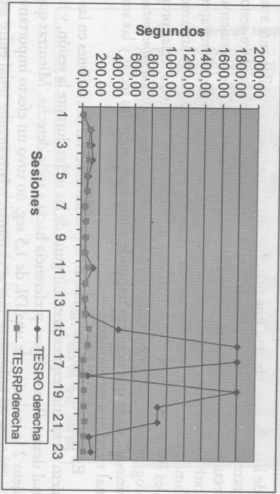


Figura 6. TESRO y TESP en la tecla derecha con una disponibilidad limitada de 0.9 seg.

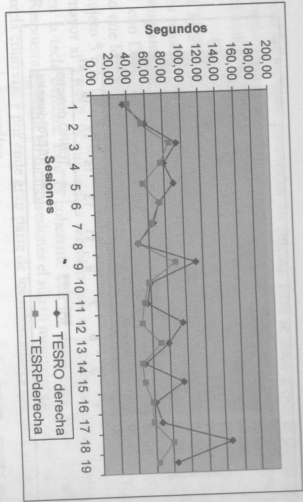


Figura 7. TESRO y TESP en la tecla derecha con una disponibilidad limitada de 1.5 seg.

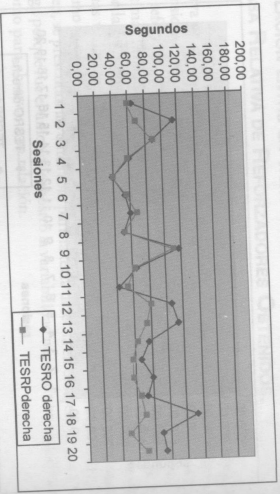


Figura 8. TESRO y TESP en la tecla derecha con una disponibilidad limitada de 2 seg.

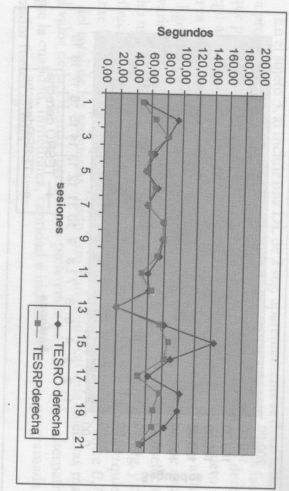


Figura 9. TESO y TESRP en la red de derecha con una disponibilidad limitada de 3 seg.

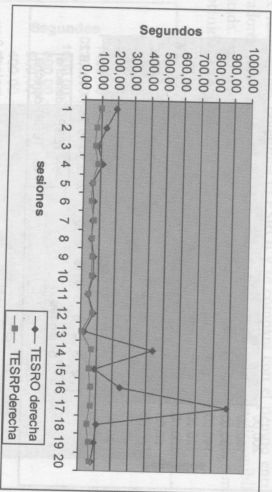


Figura 10. TESO y TESRP en la red de derecha con una disponibilidad limitada de 5 seg.

Durante la fase A de línea base que consistió en un programa concurrente IV 60 seg.-IV 60 seg., el Tiempo Entre Reforzadores Programados (TESP) y el Tiempo Entre Reforzadores Obtenidos (TESO) era bastante similar en

todas las sesiones, para todos los sujetos. Esto se debe a que el sujeto obtenía prácticamente todos los reforzadores programados aproximadamente pocos segundos luego de haber sido dispuestos por el programa.

Con la incorporación de la DL, el TESO se incrementa en relación con el TESP en todos los sujetos. Eso se debe a que los sujetos no obtenían todos los reforzadores programados dada la contingencia que impone la DL sobre el programa. Incluso se pueden observar casos extremos, por ejemplo para el sujeto I con DL 0.9 seg. hubo varias sesiones en las que solo obtuvo un reforzador, lo que lo hace funcionalmente similar a un programa de extinción. Y para el sujeto 5 con DL 5 seg., hubo varias sesiones en las que el TESO fue mucho mayor al TESP, lo que indica también que se perdieron varios reforzadores en la red de derecha. Esto es coherente con los datos para Tasas Relativas de Respuestas, porque en dichas sesiones el sujeto mostraba alta preferencia por la red contraria y por ende gran parte de los reforzadores que eran programados en esta red se perdían.

EFFECTOS DE LA DISPONIBILIDAD LIMITADA SOBRE LA RELACION ENTRE LA TASA RELATIVA DE RESPUESTAS Y LA TASA RELATIVA DE REFORZADORES OBTENIDOS.

Dado que ambos programas de reforzamiento tenían la misma tasa relativa de reforzamiento programado (0.50) por ser programas idénticos, no se considerará presentar la relación entre la tasa relativa de respuestas y la tasa relativa de reforzadores programados porque no existe la variabilidad necesaria en esta última. Sin embargo, dado que la tasa relativa de reforzadores obtenidos sí varía por la incorporación de la contingencia de DL, resulta interesante analizar si estas variaciones están en relación lineal con la tasa relativa de respuestas tal como lo predice la Ley de Igualación propiamente por Herrnstein (1961). Ahora bien, se presentan los datos solo para la red de derecha en el sujeto 5, con DL de 5 seg., porque fue el único que mostró la variabilidad necesaria en ambas variables como para observar una relación.

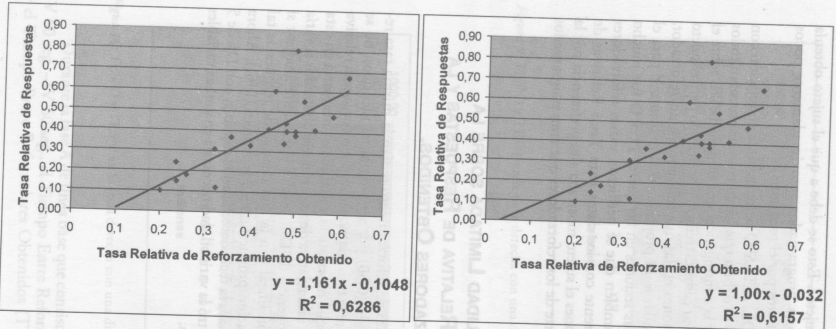


Figura 11: Relación entre Tasa Relativa de Reforzamiento Obtenido y Tasa Relativa de Respuestas en la tecla derecha con DL de 5 seg. En la figura de la izquierda se muestra la recta de regresión obtenida de los datos, que equivale a una pendiente mayor a 1.0 y un R^2 de 0,62. En la figura de la Derecha se muestran los datos con una recta de regresión ajustada para que la pendiente sea 1.00, como predice la Ley de Igualación, y se obtiene un R^2 de 0,61.

Se conoce que una pendiente mayor a 1.0 representa una sobreigualación, es decir, una preferencia más fuerte por el programa que proporciona un reforzamiento más frecuente que lo esperado por la igualación y que una pendiente menor a 1.0 representa una subigualación, es decir, una preferencia más débil por el programa más rico que lo predicho por la Ley de Igualación (De Villiers, 1971). En el gráfico precedente se puede observar que con un valor de DL 5 seg., el sujeto 5 tendía a sobreigualar ligeramente su tasa de respuestas con la tasa de reforzamiento obtenido. Es decir, el sujeto tendía a invertir una tasa relativa de respuestas que era ligeramente mayor a la tasa relativa de reforzamiento obtenido en dicha tecla y vemos que la recta de regresión solo explica el 62% de los datos obtenidos. Sin embargo, si ajustamos la recta para que la pendiente sea 1.00, tal como lo predice la Ley de Igualación, vemos que aún se explica el 61% de los datos. Podemos decir que tiende generarse una igualación entre la tasa de respuestas y la tasa de reforzamiento obtenido aproximadamente un 61% de las veces. Sin embargo, esta afirmación es discutible dado que la tasa obtenida de reforzamiento es a la vez un subproducto de la tasa de respuestas del sujeto ante el programa, cuando está en vigencia una DL; es decir, el sujeto iguala su tasa de respuestas a la tasa de reforzamiento obtenido y a la vez esta tasa de reforzamiento obtenido varía en función de la tasa de respuestas del sujeto cuando está en vigencia una DL.

CONCLUSIONES Y DISCUSIÓN

El objetivo de esta investigación fue evaluar los efectos de la DL sobre algunas medidas de la conducta de elección, en aras de probar su utilidad como técnica de control en los programas concurrentes que elimine las "superselecciones" típicas en estos programas. Los resultados obtenidos muestran, en primer lugar, que durante la Línea Base las tasas relativas de respuesta por los porcionalmente iguales en ambas teclas son probablemente un producto de los patrones de alternación entre las mismas teclas con los programas concurrentes sin DDC. Este patrón conlleva lo que se ha denominado "encadenamientos *concurrentes*", mientras que con la introducción de una DL mayor a 2 seg. se aumentan las tasas relativas de respuesta en una tecla, lo que implica menos respuestas de cambio y más respuestas ante dicha alternativa; en consecuencia, se puede decir, que en cierta medida se disminuye el encadenamiento superselecciones. Estos hallazgos apoyan los resultados de Wood, Martínez y Willis (1975), que incorporaron una DL para propiciar el desarrollo del control en un componente de IF preentrenado de forma concurrente con un programa de RF, utilizando reforzadores cualitativamente diferentes y señalan que la DL "funcionó como una DDC" en la reducción de la probabilidad del encadenamiento

supersticioso" (p.88). De manera que se puede proponer la DL mayor a 2 seg. como procedimiento de control útil para estudiar la conducta de elección a nivel experimental, porque puede eliminar los entrecalamientos supersticiosos que se desarrollan en programas concurrentes de intervalo aleatorio; sin embargo se hace necesario llevar a cabo más investigaciones que evalúen el efecto de la DL sobre otras medidas de la conducta de elección, tales como la carrera de respuestas y la longitud de la visita (Mc Donalds, 1998) que permitan evaluar más directamente el establecimiento de estos "entrecalamientos supersticiosos".

En segundo lugar, otro hallazgo de esta investigación fue que una disponibilidad limitada mayor a 2 seg. produce un patrón de preferencia relativa por una de las alternativas aun siendo las dos exactamente iguales. Boelens y Kop (1983) demuestran que cuando se introduce la DL en los dos componentes de un programa concurrente IV-IV, adicional a una separación sistemática entre las teclas, las tasas de reforzamiento de los dos programas se hacen más dependientes de las respuestas de cambio y se produce por ende una disminución en la tasa de respuestas de cambio, acompañado de una preferencia casi exclusiva por la alternativa con mayor frecuencia de reforzamiento. Sin embargo, en esta investigación ambas alternativas tenían la misma frecuencia de reforzamiento y se desarrolló aun así preferencia por una tecla.

Existen dos posibles explicaciones de estos resultados. Una explicación sería que esta preferencia puede deberse al reforzamiento de Tiempos Entre Respuesta (TERs) cortos por la incorporación de la DL, en palabras de Morse (1975), en los programas de IV, el reforzamiento diferencial de los TERs largos tiende a mantener la tasa de respuestas estable o incluso disminuirla; por otra parte, los reforzamientos obtenidos realmente con los TERs cortos, junto con la ausencia de reforzamiento de TERs largos, tiende a incrementar la tasa de respuestas; en este mismo sentido, Ferster y Skinner (1957) señalan que mientras en los programas de IV sin disponibilidad limitada el simple paso del tiempo aumenta la probabilidad de que la próxima respuesta sea reforzada, aun después de una pausa larga, la introducción de un DL elimina esta condición. Esto sugiere que el aumento en la tasa relativa de respuestas en una de las alternativas, siendo en teoría ambas iguales, puede explicarse por el reforzamiento de TERs cortos y una disminución del reforzamiento de respuestas de cambio luego de pausas largas ante un programa. No obstante, en la presente investigación no se tomaron registros de TERs ni de las tasas de respuestas de cambio, lo cual sería fundamental para apoyar esta explicación.

Otra explicación de estos resultados a un nivel más molar la aporta la teoría de la Maximización, propuesta por Herrnstein y Loveland (1975). De acuerdo con esta teoría, en los programas concurrentes los sujetos maximizan los reforzamientos por respuesta, es decir, desarrollan una estrategia que permite

obtener la mayor cantidad de reforzadores con el mínimo de respuestas. Esta teoría explica la elección en los programas concurrentes de razón, dado que en este caso la mejor estrategia de respuestas consiste en responder a la alternativa que tiene el menor requisito de razón, es decir, que exige menos respuestas por reforzamiento. La maximización también explica la elección en programas concurrentes de intervalo variable, porque en ese caso distribuir las respuestas entre ambas opciones constituye la mejor estrategia para obtener los reforzadores de ambas alternativas y por ende la mayor cantidad de reforzadores, de manera que con pocas respuestas en el programa que otorga reforzadores con menos frecuencia se obtienen también los reforzadores del mismo, ya que dedicar tiempo o respuestas en un programa hace probable (aunque en menor grado) obtener esa alternativa, pero también hace probable (aunque en menor grado) de IA un reforzador en la otra alternativa. En este caso, con dos programas de IA concurrentes con DL, mientras más tiempo se pase respondiendo en el mismo programa, mayor será la probabilidad de obtener un reforzamiento en el otro programa sin embargo, la probabilidad de obtener un reforzamiento en los programas de razón, tenderían a generar cambios poco frecuentes y las respuestas tenderían a estar mantenidas por solo uno de los dos programas, esto explicaría en parte el desarrollo de preferencia por una alternativa. Serían necesarios los datos de las respuestas de cambio para apoyar esta teoría.

En tercer lugar, se demostró que con un valor de DL menor a 1 seg. se produce extinción de las respuestas en algunas sesiones. Boelens (1984) señala que en programas concurrentes con disponibilidad limitada en **solo una** de las alternativas, las disponibilidades limitadas con una duración mucho menor que el tiempo promedio entre respuestas produce programas que son funcionalmente equivalentes a la extinción. Podemos señalar que en programas concurrentes con disponibilidad limitada en **ambas** alternativas ocurre lo mismo que lo señalado por Boelens (1984), y este caso con una DL menor a un 1 seg. se extinguieron las respuestas en algunas sesiones probablemente, porque la DL tenía una duración menor que el tiempo promedio entre las respuestas (TERs) en esas sesiones y en sesiones precedentes, por lo que esto equivalía a un programa de extinción. Sin embargo hacen falta datos de los TERs para poder afirmar esto.

Adicionalmente se observó que todos los valores de disponibilidad limitada utilizados en esta investigación produjeron un tiempo entre reforzamientos obtenidos menor que el programado.

Estos resultados son congruentes con los hallazgos de Ferster y Skinner (1957), quienes demostraron que con programas de IV+DL hay una disminución en la frecuencia de reforzamiento total, debido a que el sujeto no necesariamente responde durante la disponibilidad limitada en todas las ocasiones que es pro-

gramando un reforzador. Sin embargo se hace necesario evaluar el efecto de la DL sobre las tasas absolutas de respuesta para verificar si se produce un aumento en las mismas, a pesar de una pérdida de los reforzadores.

Finalmente un hallazgo relevante fue que con un valor de DL de 2 segundos se obtuvo una relación similar a la predicha por la Ley de Igualación entre la Tasa Relativa de Respuestas y la Tasa Relativa de Reforzamiento Obtenido. Esto resalta el papel de la Tasa Relativa de Reforzamiento Obtenido en la explicación de la conducta de elección.

En esta línea de ideas, Williams (1993) intentó determinar si la variable que controla las operantes en los procedimientos de programas concurrentes, es la tasa programada de reforzamiento (tasa total de reforzamiento) o la probabilidad obtenida de reforzamiento (respuestas por reforzador). Los resultados, en general, mostraron que cuando los programas se presentan de manera concurrente la variable importante es la probabilidad programada de reforzamiento.

En la investigación de Williams (1993), dado que el refuerzo en cada programa se mantiene disponible hasta que se obtiene, la probabilidad obtenida de reforzamiento cambiaba como una función de la distribución de respuestas, porque con pocas respuestas en el programa "menos favorable" (con mayor Tiempo Entre Reforzamiento Programado) se obtienen los reforzadores que se hayan programado para este, mientras que se requieren más respuestas en el programa "más favorable" (con menor Tiempo Entre Reforzamiento Programado) para obtener los reforzadores programados en el mismo.

El autor plantea una posible explicación de estos resultados, según la cual la tasa local de reforzamiento no controla la conducta de elección directamente, sino que extiende su efecto por medio de un *gradiente de diferencial de las conductas de cambio* entre las alternativas de elección. En la presente investigación variable cambia también como una función de las respuestas del sujeto, pero no se produce un fortalecimiento diferencial de las respuestas de cambio.

Debe considerarse también que cuando la DL está en vigencia, la Tasa Relativa de Reforzadores Obtenidos varía como un subproducto de la interacción entre las respuestas del sujeto y el programa de reforzamiento, por lo tanto es de esperar una relación lineal entre ambas, ya que son interdependientes, de manera que habría que reconsiderar los planteamientos de la Ley de Igualación a la luz de esta interrelación entre variables de respuesta y refuerzo.

2. Entendida como la cantidad promedio de respuestas necesarias para obtener un reforzador, es decir, una razón de respuestas ante una alternativa entre los reforzadores obtenidos ante dicha alternativa: R_1/P_1 .

La tasa de reforzamiento obtenido podría ser una variable más ecológica en la explicación de la conducta de elección, por ser al mismo tiempo la contingencia que hace contacto directo con las respuestas del sujeto y una variable que es influida por dichas respuestas, lo que la hace realmente un producto de la interacción sujeto-ambiente.

La presente investigación se planteó como un estudio preliminar, que permitió hacer una aproximación a los efectos de la DL sobre los programas de IA concurrentes: se requieren más investigaciones que esclarezcan los efectos de la DL sobre otras medidas de la conducta de elección que precisan más claramente su papel en la eliminación de los "entardamientos concurrentes" y su comparación con la DDC como método de control válido en la investigación de la conducta de elección. Además se requieren investigaciones adicionales, donde se varíe tanto el Tiempo Promedio Entre Reforzamiento Programado (TESP) como la DL para estudiar la contribución de estas variables (y su efecto sobre variables de reforzamiento obtenido, como por ejemplo el TESP/O), en la explicación de la conducta de elección, ya que son aquella parte de la contingencia de reforzamiento que hace contacto directo con las respuestas del sujeto.

REFERENCIAS

- Black, R. E., Walter, G. C. & Webster, C. D. (1972). Fixed-interval limited-hold avoidance with and without signalled reinforcement. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 17(1), 75-81.
- Boedens, H. (1984). Maximization and maximization of reinforcement minus costs of behavior. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 42 (1), 113-126.
- Boedens, H. & Kop, P. (1983). Concurrent schedules: spatial separation of responses alternatives. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 40 (1), 35-45.
- Catania, C. (1975). Operantes concurrentes. En W. Honig (Ed.) *Conducta operante. Investigación y aplicaciones*. (pp. 264-329). México: Trillas.
- Cermak, J. (2005). *Effects of a limited hold on pigeons' match-to-sample performance under fixed-ratio scheduling*. Tesis de Maestría no publicada, Universidad del Norte de Texas, EE.UU.
- Crowley, M. & Donahoe, J. (2004). Matching its acquisition and generalization. *Journal of Experimental Analysis Behavior*, 82 (2), 143-159.
- De Villiers, P. (1977). Choice in concurrent schedules and a quantitative formulation of the law of effect. En W. Honig y J. Staddon (Eds), *Handbook of operant behavior*. (pp. 314-387). New Jersey: Prentice Hall.
- Fester, C. B., & Skinner, B. F. (1957). *Schedules of reinforcement*. New York: Appleton-Century-Crofts.

- Fester, C. & Zimmerman, J. (1963). Fixed-interval performances with added stimuli in monkeys. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 6 (3) 317-322.
- Findley, J. D. (1958). Preference and switching under concurrent scheduling. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 1 (1), 123-144.
- Fisher, W. W. & Mazur, J. E. (1997). Basic and applied research on choice responding. *Journal of Applied Behavior Analysis*, 30 (3), 387-410.
- Hears, E. (1958). The behavioral effects of some temporally defined schedules of reinforcement. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 1 (1), 45-55.
- Herrnstein, R. (1961). Relative and absolute strength of response as a function of frequency of reinforcement. *Journal of Experimental Analysis Behavior*, 4 (1), 267-272.
- Herrnstein, R. J. & Loveland, D. H. (1975). Maximizing and matching on concurrent ratio schedules. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 24 (1), 107-116.
- MacDonalds, J. S. (1998). Run Length, Visit Duration, And Reinforcers Per Visit In Concurrent Performance. *Journal of The Experimental Analysis of Behavior*, 69 (3), 275-293.
- MacDonald, J. S. (2005). Earning and obtaining reinforcers under concurrent interval scheduling. *Journal of The Experimental Analysis of Behavior*, 84 (2), 167-183.
- Mace, F., Neef, N., Shade, D. & Mauro, B. (1994). Limited matching on concurrent-schedule reinforcement of academic behavior. *Journal of Applied Behavior Analysis*, 27(4), 585-596.
- Morse, W.H. (1975). Reforzamiento intermitente. En W. Honig (Ed.) *Conducta operante. Investigación y aplicaciones*. (pp. 72-139). México: Trillas.
- Reynolds, G. S. (1973). *Compendio de condicionamiento operante*. Mexico: Editorial Ciencia de la Conducta.
- Silberberg A. & Fanning, E. (1970). Choice, rate of reinforcement, and changeover delay. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 13(1), 187-197.
- Skiner, B. F. (1950). Are theories of learning necessary? *Psychological Review*, 57, 193-216.
- Schoenfeld, W. & Cole, B. (1972). *Stimulus schedules: The r-s system*. New York: Harper & Row, Publishers.
- Tomamari, G., Sidman, M., Rubio, A. & Dube, W. (2006). Equivalence classes with requirements for short response latencies. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 85(3), 349-369.
- Williams, B. A. (1993). Molar versus local reinforcement probability as determinants of stimulus value. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 59 (1), 163-172.
- Wood, K. A., Martinez, E. S. & Willis, R. D. (1975). Ratio requirement and reinforcer effects in concurrent fixed-interval fixed-ratio schedules. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 23 (1), 87-94.

Este libro se terminó de imprimir en

Ciencia en

diciembre del año 2011

en los talleres de

Sant Piter, C.A.