

01961
2
209



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE PSICOLOGIA

**DISTRIBUCION DE RESPUESTAS EN EL PROGRAMA
MULTIPLE ESTOCASTICO IV - IV:
IGUALACION Y CONTRASTE.**

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**

T E S I S

**QUE PARA OBTENER EL GRADO DE
MAESTRIA EN ANALISIS EXPERIMENTAL
DE LA CONDUCTA**

P R E S E N T A :

FERNANDO VAZQUEZ PINEDA

**DIRECTOR DE TESIS:
DR. ARTURO BOUZAS RIAÑO**

MEXICO, D. F.

AGOSTO DE 1992.



UNAM – Dirección General de Bibliotecas Tesis Digitales Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS © PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

CONTENIDO

INTRODUCCION	1
METODO	30
RESULTADOS	36
FIGURAS	48
DISCUSION	66
CONCLUSION	84
REFERENCIAS	86

RESUMEN

El principal objetivo del análisis experimental de la conducta es entender cómo las variables ambientales controlan la conducta de los organismos. La herramienta desarrollada para lograr este objetivo es el estudio de los programas de reforzamiento. En especial interesa saber cómo los organismos se adaptan a las diversas contingencias modeladas en los programas. En la presente tesis se investigó una propiedad fundamental del entorno: la distribución temporal de los resultados y su impacto en la conducta. Particularmente, con objeto de obtener mayor realismo, nos interesó analizar el papel de la incertidumbre en la elección intertemporal. Se observó la conducta de picoteo a la tecla de cuatro palomas privadas de alimento, en un programa múltiple estocástico IV - IV. En este programa un período de tiempo señalado, asociado a una contingencia respuesta - reforzador particular, alterna con uno de dos posibles períodos distintivamente señalados asociados, a su vez, con diferentes contingencias respuesta - reforzador. La determinación de cuál período alterna depende de una probabilidad definida con anterioridad. El primer período de tiempo lo llamamos componente constante, y los dos períodos posibles con los que alterna éste, los denominamos componentes aleatorios. El programa estocástico permite la observación de interacciones entre períodos alternantes (elección intertemporal), así como de interacciones entre períodos no contiguos, es decir, interacciones entre los componentes aleatorios. Los sujetos fueron sometidos a once distintas condiciones del programa múltiple estocástico IV - IV. En la primera fase de cinco condiciones, el componente constante mantuvo fija su tasa de reforzamiento en IV 60", mientras que se manipuló la razón de tasa de reforzamiento de los dos componentes aleatorios. En la segunda fase de seis condiciones, se mantuvo nuevamente fija en IV 60" la tasa de reforzamiento en el componente constante y en uno de los componentes aleatorios, mientras que se manipuló la tasa de reforzamiento del segundo componente aleatorio. Se encontró que el ajuste de la ecuación generalizada de igualdad a las razones de respuesta de los componentes aleatorios, en las dos fases del experimento fue de 0.9, 0.76, 0.82 y 0.92, para cada sujeto. En los resultados de la segunda fase se encontró que la tasa de respuesta en el componente constante fue independiente del reforzamiento de los componentes aleatorios; también se encontró evidencia de interacciones entre los componentes aleatorios. Estos resultados se discuten en términos del impacto de la incertidumbre del contexto temporal asociado al programa múltiple estocástico. Finalmente, se proponen manipulaciones experimentales adicionales que intentan extender la generalidad de los resultados obtenidos.

Entre las variadas propuestas que históricamente se han desarrollado para entender el comportamiento, pocas han sido tan audaces y revolucionarias como las del análisis experimental de la conducta. Para esta corriente, la conducta es de naturaleza legal y ordenada, y por tanto apropiada como objeto de estudio de las ciencias naturales. La conducta se puede entender en la medida en que se pueda predecir o, aún mejor, en la medida en que se pueda controlar a través del análisis experimental de factores ambientales de los cuales es función. En ocasiones, estos factores ambientales son poco evidentes, por lo que se hace necesario un conjunto de estudios que se dirijan sistemáticamente a desentrañar su impacto en la conducta.

Un ejemplo de este tipo de factores poco evidentes, y que de manera reciente empieza a recibir atención, es el contexto temporal en el que ocurren los intercambios entre conducta y ambiente. En particular ha despertado interés analizar cómo se adapta la conducta a la distribución temporal de las consecuencias, esto es, se desea conocer cómo es que resultados temporalmente distantes afectan a la conducta.

En esta introducción presentaremos una breve reseña de los conceptos que se han desarrollado recientemente en el análisis de la conducta para el estudio del comportamiento. Esta reseña culmina con la discusión del contexto temporal de las relaciones conducta y ambiente bajo el rubro de elección intertemporal. Luego, se

describe el hallazgo del contraste conductual como un fenómeno singular de la elección intertemporal, así mismo, se presentan los marcos explicativos del hallazgo y la importancia de considerar la base temporal que caracteriza a los programas múltiples de reforzamiento. En particular, se reseñan los estudios acerca del contraste conductual reportados por Williams, en los que manipula de manera explícita la organización temporal de las consecuencias, obteniéndose resultados que desafían la explicación del contraste basada en el reforzamiento relativo. Posteriormente, se presenta el programa múltiple estocástico como un medio para estudiar las propiedades de un ambiente probabilístico en la elección intertemporal; mediante este programa se pretende explorar la forma en que la incertidumbre en la organización temporal del ambiente afecta la distribución de respuestas. Finalmente, se propone un estudio empírico empleando el programa múltiple estocástico.

Desarrollos contemporáneos del Análisis Experimental de la Conducta

En el análisis experimental de la conducta un concepto fundamental para entender el comportamiento es el de fortaleza de respuesta. Este concepto designa condiciones tales como:

- a) Cambios en la probabilidad de ocurrencia de una conducta.
- b) Vigor y persistencia de la conducta.
- c) Latencia de la misma. (Skinner, 1938 p.46).

En la propuesta experimental de Skinner (1938) el problema central fue el del estudio cuantitativo de las leyes que gobiernan la relación entre operaciones experimentales y cambios de conducta, es decir, lo que él denominó las leyes de la fuerza del reflejo. Las variaciones que puede sufrir la fuerza de la respuesta ocurren principalmente ligadas al proceso de reforzamiento y las condiciones en que este tiene lugar. Uno de los hallazgos fundamentales que el análisis de la conducta ha podido revelar, a través de estudios sistemáticos y cuidadosos, es el del papel que juega el programa de reforzamiento en la determinación de la fuerza de respuesta (Ferster & Skinner, 1957).

Una observación notable en el análisis de la conducta es que las variaciones de la fuerza de respuesta son explicadas de una manera más adecuada por las manipulaciones del programa de reforzamiento, que por el tipo de reforzadores suministrado en la situación. Es decir, parece que la conducta no sólo está gobernada por estados motivacionales específicos, sino también por su ajuste a la distribución de los reforzadores.

Los programas de reforzamiento permiten modelar en situaciones controladas de laboratorio una multiplicidad de circunstancias de reforzamiento y analizar sus variados efectos en la conducta. Baum (1973) caracterizó en este sentido las interacciones organismo - ambiente, presentándolas como componentes de un flujo de dos relaciones donde ambos componentes se afectan mutuamente (sistema

de retroalimentación) tal como se puede ver en la figura 1. En esta figura el ambiente se puede caracterizar como el conjunto de reglas que transforma conducta en reforzadores, es decir el ambiente es el programa de reforzamiento. De acuerdo a Baum, toda vez que se conocen estas reglas (el investigador es quien diseña las propiedades del programa), la tarea del investigador es ahora descubrir la regla, ó el conjunto de reglas complementarias del sistema de retroalimentación: la regla de transformación del organismo.

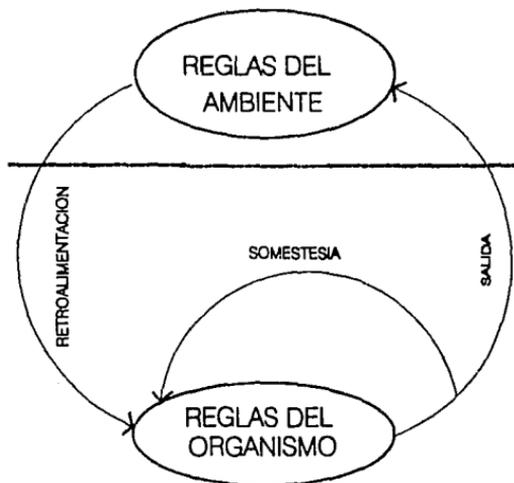


Fig. 1 Esquema del sistema organismo - ambiente, se muestra las reglas del ambiente que determinan la retroalimentación al organismo y la reglas del organismo que determinan la salida (conducta) del organismo. La línea continua es la frontera de la piel y divide al organismo y su entorno exterior.

Es decir, la tarea es averiguar cómo los reforzadores transforman (alteran, cambian) la conducta (fuerza de respuesta).

Un estudio importante que reveló una regla de respuesta sorprendentemente general fue el publicado por Herrnstein (1961, 1970). Este autor investigó la respuesta instrumental de picoteo de palomas a la tecla, en programas de reforzamiento concurrentes IV-IV. En este tipo de programa dos operandos distinguidos cada uno por un estímulo discriminativo (p. ej. el color de la iluminación de la tecla de respuesta) se presentan simultáneamente al sujeto. En el estudio Herrnstein manipuló la proporción de reforzadores de los dos programas IV, encontrando que la proporción de picotazos a las teclas era igual a la proporción de los reforzadores respectivos. A este hallazgo lo denominó igualación y su formalización la denominó ley de igualación.

Algebráicamente la representó así:

$$\frac{b_1}{b_1+b_2} = \frac{r_1}{r_1+r_2} \quad (1)$$

donde b representa la tasa de respuesta, r representa la tasa de reforzamiento obtenida, los índices 1 y 2 identifican las opciones disponibles.

Luego de una serie de investigaciones (véase, de Villiers, 1977) la llamada ley de igualación o ley del efecto relativo (Herrnstein y Brown, 1975) llegó a verificarse, en situaciones diversas, al hacer variar el tipo de sujetos (palomas, ratas,

monos, personas adultas y niños), tipo de respuesta instrumental (palanqueo, picoteo a teclas, manipulación de barra, respuestas de observación), así como con variaciones en el tipo de reforzador (agua, distintos tipos de alimento, puntos acumulados en contadores, evitación de choques eléctricos), además la ley de igualación se ha empleado como herramienta de análisis de la actuación de sujetos en diversos programas de reforzamiento compuestos: concurrentes, múltiples. concurrentes -encadenados, así como marco teórico para estudios de detección de señales (para una revisión sistemática de la generalidad de la ley de igualación, sus hallazgos y limitaciones, ver Davison y McCarthy, 1988).

Baum (1974, 1979) presentó una versión conocida como la ley generalizada de igualación. Esta versión da cuenta de las ejecuciones desviadas de igualación, identificándolas en dos constantes. Considerando razones más que proporciones de respuesta y reforzamiento, la ecuación queda así:

$$\frac{b_1}{b_2} - c \left(\frac{r_1}{r_2} \right)^a \quad (2)$$

donde (a) representa la sensibilidad de la razón de tasas de respuesta a los cambios en la razón de tasas de reforzamiento. La constante (c) identifica los sesgos asociados presumiblemente a diferencias en el valor de los reforzadores, o a diferentes

unidades de medición de la respuesta (Baum, 1979). Una transformación de (2) en su forma logarítmica facilita la identificación del valor empírico de las constantes (a) y (c). El procedimiento más simple es ajustar una regresión lineal a las razones de respuesta y de reforzamiento obtenidas, de forma que (a) viene a ser la pendiente de la recta ajustada y (c) la ordenada al origen. La transformación logarítmica es:

$$\log(b_1/b_2) - a \log(r_1/r_2) + \log(c) \quad (3)$$

Si el valor de (a) es de 1 la ecuación queda como igualación simple, pero se ha encontrado que de acuerdo al tipo de programa de reforzamiento y el tipo de reforzador, (a) llega a tener un valor menor de 1, caso conocido como subigualación, es decir que los cambios en la razón de respuestas son menores a los de la razón de reforzadores. En rara ocasión se llega a encontrar sobreigualación (a mayor que 1). Si (c) = 1, la ecuación 3 queda nuevamente como igualación simple. La literatura experimental es más rica en reportes de variaciones de la constante (a), particularmente en el caso de subigualación: 0.8 a 0.9 (Weardon y Burgess, 1982); que en variaciones de (c). Esto muy probablemente sea debido al uso común de reforzadores homogéneos en la investigación experimental.

ELECCION

Adicional a la concepción de las interacciones organismo - ambiente como un sistema de retroalimentación, otro avance fundamental en el análisis de la conducta contemporáneo es el de concebir a la actividad del organismo como una serie de actos de elección (Herrnstein, 1970). Un supuesto fundamental de igualación, como regla conductual del organismo, es que la emisión de respuestas refleja un proceso de elección subyacente. Para poder apreciar este aspecto presentamos la versión de igualación, derivada de (1), para tasas absolutas de respuesta:

$$b_1 = \frac{k * r_1}{r_1 + r_o} \quad (4)$$

donde (k) es una constante que representa la tasa máxima de respuestas en la situación de estudio calculada en unidades de b_1 , r_o es la tasa de reforzamiento obtenida en otras fuentes de reforzamiento distintas de r_1 .

La ecuación 4 dice que la tasa de respuestas en b_1 es una función directa de sus reforzadores, y una función inversa de las otras fuentes de reforzamiento. En otras palabras, la fuerza de respuesta de una conducta es sólo parcialmente una función de los reforzadores asociados a ésta, su fuerza depende también de los

reforzadores para otras conductas. Esto último involucra la sensibilidad del organismo a diversas fuentes de reforzadores que gobiernan su conducta. A la suma de fuentes de reforzadores ($r_1 + r_0$) a las que es sensible el organismo se le llama contexto de reforzamiento.

De acuerdo a la ecuación 4, Herrnstein propone que el organismo tiene siempre por lo menos dos opciones de comportamiento; a saber, continuar con la conducta que actualmente ejecuta, ó cambiar a otras conductas opcionales asociadas a otros reforzadores (r_0). Dicho de manera breve, según la ecuación 4, la fuerza de b_1 es una función del valor relativo de r_1 respecto a r_0 .

El constante flujo de actividades que es común observar en los organismos refleja ciertamente el continuo proceso de elecciones del tipo descrito por la ley de igualación. A este proceso de elección también se le ha denominado distribución de conducta (Baum y Rachlin, 1969), término con el que se trata de describir de variaciones de conducta como función de las variaciones que sufren los ambientes a lo largo del tiempo, tanto en el tipo, como en la frecuencia de los reforzadores disponibles.

Experimentalmente, en el campo de los programas de reforzamiento, es común estudiar mediante dos formas la conducta de elección: a) Programas Concurrentes y b) Programas Múltiples.

a) Programas Concurrentes (Elección Simultánea).

Un programa concurrente define dos o más opciones de respuesta asociados a entregas independientes de reforzadores. Cada opción, se distingue por la presentación de un estímulo discriminativo. Herrnstein precisamente basó su idea de igualación estudiando programas IV-IV con este arreglo concurrente (Herrnstein, 1961).

Una característica importante que poseen los programas concurrentes es que ofrecen una oportunidad de estudiar la competencia entre las opciones de respuesta por el tiempo disponible para responder. Esta competencia tiene lugar al presentar de manera simultánea las opciones de respuesta; cada vez que el sujeto dedica tiempo a responder a una opción automáticamente resta tiempo de responder a la otra.

En otras palabras las opciones de respuesta en el programa concurrente comparten la misma base de tiempo, y consecuentemente para calcular la tasa de respuesta se computan la frecuencia de respuesta dividida entre el tiempo disponible de la sesión.

b) Programas Múltiples (Elección Intertemporal).

En un programa múltiple dos o más estímulos discriminativos alternan de manera regular o aleatoriamente. En presencia de cada estímulo discriminativo puede estar en efecto un programa de

reforzamiento distinto. Cada estímulo y su programa de reforzamiento asociado comprenden un componente del programa múltiple.

A diferencia del programa concurrente, en el programa múltiple las opciones de respuesta no se presentan de manera simultánea, sino más bien éstas se suceden en el tiempo. Sin embargo, un hallazgo común en este arreglo es la observación en estado estable (por lo menos veinte días en la condición experimental) de que la tasa de respuesta en un componente es una función inversa de la tasa de reforzamiento en el componente temporalmente distante. A este fenómeno se le conoce como contraste conductual global (Williams, 1983) y se han reportado dos tipos: contraste global positivo y contraste global negativo.

Contraste global positivo. En este caso la tasa de respuesta en un componente incrementa como función de un decremento en la tasa de reforzamiento en el componente alterno, relativo a una condición previa de igualdad entre tasas de reforzamiento entre los componentes. El componente donde se observa el incremento de la respuesta mantiene, sin embargo, su tasa de reforzamiento fija.

Contraste global negativo. En este caso la tasa de respuesta en un componente decrementa como función de un incremento en la tasa de reforzamiento en el componente alterno, relativo a una condición previa de igualdad de tasa de reforzamiento entre los

componentes. Nuevamente, el componente donde se observa el decremento de la respuesta mantiene su tasa de reforzamiento fija.

Un fenómeno relacionado de sensibilidad intertemporal entre componentes es el efecto de **contraste conductual local**, el que es encontrado comúnmente cuando ocurre contraste global (Mackintosh, 1974; McLean y White, 1991). En el contraste local, los cambios en la tasa de respuesta motivados, como en el contraste global, por la tasa de reforzamiento en otro componente, se observan a lo largo de la duración del componente que mantiene fija su tasa de reforzamiento inmediatamente después de una transición. Para analizar estos cambios es menester estudiar la tasa de respuesta local, midiendo las emisiones de respuesta segundo a segundo, o sumadas en períodos breves de tiempo a lo largo del componente, p. ej. la tasa de respuesta emitida cada cinco segs.

En el **contraste local positivo**, la tasa de respuesta local presenta un incremento inicial que conforme pasa el tiempo del componente se pierde, luego de un cambio de un componente con una tasa de reforzamiento relativamente baja a uno con una tasa de reforzamiento mas alta.

En el **contraste local negativo**, ocurre el fenómeno opuesto. La tasa de respuesta local es inicialmente baja, pero conforme transcurre el componente gradualmente aumenta, cuando hay una

transición de un componente con tasa de reforzamiento relativamente alta a uno con una tasa de reforzamiento relativamente baja.

Diversos marcos explicativo se han desarrollado para dar cuenta de los fenómenos de contraste local. A continuación describiremos con detenimiento estos marcos, nuestra atención se centrará en la forma cómo se ha tratado el impacto que tienen los resultados temporalmente distantes sobre el comportamiento.

Los cambios en la tasa de respuesta en el contraste local son de naturaleza transitoria, y llegan a "disiparse" luego de algunos segundos después de la transición entre componentes. Amsel (1958) y Capaldi (1966) inicialmente plantearon un mecanismo "emocional" responsable de la alteración en la tasa de respuesta debida a la contrastación de condiciones de reforzamiento, luego del cambio de componentes. Usualmente se toma lo transitorio de este cambio, como lo distintivo de la naturaleza emocional del cambio (Mackintosh, 1974; Bloomfield, 1969).

Un análisis diferente del contraste local presentado por Rachlin (1973) involucra el valor inhibitorio y excitatorio de la diferencia de las tasas de reforzamiento de los componentes del programa múltiple. Según Rachlin la transición de un estímulo que señala un valor de reforzamiento a otro estímulo que señala otro valor de reforzamiento inhibe o excita la respuesta instrumental. Basado en los hallazgos de automoldeamiento (Brown y Jenkins, 1968;

Gamzu y Schwartz, 1973), Rachlin plantea que una transición de valores bajos a altos de reforzamiento podrían excitar respuestas instrumentales, mientras que una transición de valores de reforzamiento alto a bajo podría inhibir la respuesta instrumental. Después del punto de la transición los efectos excitatorios e inhibitorios en el componente se dispararían.

Más recientemente, Staddon (1982) y, McLean y White (1981) han tratado de explicar el contraste local de acuerdo a un mecanismo de competencia por el tiempo disponible del componente entre dos tipos de respuestas, aquellas relacionadas con la obtención del reforzador, respuestas terminales, y otras respuestas no relacionadas con la entrega del reforzador, respuestas interinas. Es de notar que a diferencia de las explicaciones de Amsel, Capaldi y Rachlin, recién comentadas, Staddon y McLean y White, no proponen como variable controladora del contraste conductual las interacciones de valor de reforzamiento entre componentes. Esto significa que para estos últimos autores la base temporal a considerar se restringe a la duración del componente del programa múltiple.

De acuerdo a Staddon en el contraste local positivo, el aumento en la tasa local de respuesta se debe a que durante el componente de menor tasa de reforzamiento, el organismo se ocupó más en conductas interinas, que terminales desarrollándose un estado de privación de la respuesta terminal debido a que no fue ejecutada. Por tanto, al inicio del componente de mayor tasa de

reforzamiento el vigor de la respuesta terminal es especialmente alto, produciéndose el observado incremento inicial. Sin embargo, al producirse una alta tasa de la respuesta terminal en el componente de alto reforzamiento, poco a poco, se desarrolla una saciedad local de ésta respuesta, lo que disminuye su vigor y consecuentemente ocurre el decremento de ella a lo largo del componente. Complementariamente, en el contraste local negativo ocurre que durante el componente de mayor reforzamiento se desarrolló una privación local de las respuestas interinas debida a que no fueron ejecutadas por la competencia de la respuesta instrumental. De esta forma, el vigor de las respuestas interinas al inicio del componente de menor reforzamiento es bastante alto lo que hace incrementar su tasa de respuesta, al tiempo que disminuyen las respuestas terminales. Sin embargo, al avanzar el tiempo del componente pobre las respuestas interinas desarrollan saciedad local lo que hace que incremente la tasa de la respuesta terminal.

Como se observa, la explicación de Staddon del contraste local se basa en la suposición de competencia por el tiempo disponible en el componente entre la respuesta terminal e interinas, sin implicar interacciones entre componentes. Esta explicación es, además, compatible con la del reforzamiento relativo (igualación), la cual toma como base de conteo de tasas de respuesta y reforzamiento en el programa múltiple, a la duración del componente.

Sin embargo, como se mencionó al inicio de esta reseña de marcos explicativos, los hallazgos de contraste global y contraste local se han tratado de explicar tradicionalmente asumiendo interacciones a lo largo de los componentes (Williams, 1983); a pesar de que las respuestas de los componentes del programa múltiple ocurren en intervalos de tiempo distintos (no hay competencia por el tiempo disponible), se observan fuertes interacciones entre estos. Bouzas et al. (1987) plantean la noción de "ventana temporal" que intenta representar: 1) la propiedad del organismo de estimar (ser sensible a) reforzadores de fuentes temporalmente distantes que controlan su comportamiento ó, alternativamente, 2) la interacción a lo largo del tiempo del valor de reforzadores del mismo tipo.

Debido a estas interacciones observadas entre los componentes del programa múltiple, se vuelve complicado decidir cómo deben computarse las tasas de respuesta y de reforzamiento en estos programas. Usualmente estas tasas se calculan dividiendo la frecuencia de respuesta entre el tiempo en que está en efecto el componente a lo largo de la sesión. Sin embargo, si tomamos en cuenta las interacciones entre los componentes del programa múltiple, otra posibilidad sería considerar las tasas de respuesta globales; esto es, computar la suma de respuestas divididas por el tiempo total de la sesión, tal como ocurre en el programa concurrente.

El supuesto importante de la forma usual de calcular la tasa de respuesta en el programa múltiple es que la tasa de respuesta está controlada por el reforzamiento local. El contraste conductual se interpreta, entonces, como efecto de la transición entre componentes con distintas tasas de reforzamiento. La sensibilidad al reforzamiento en otros componentes del programa múltiple la trató Herrnstein (1970) al proponer un parámetro de sensibilidad al reforzamiento del componente temporalmente distante en la ecuación de igualación.

Sin embargo, la dirección de la influencia de los componentes no es evidente: varios estudios han reportado que la tasa de respuesta emitida en un componente es sensible a las condiciones de reforzamiento de un componente posterior (Pliskoff, 1961, 1963; Wilton y Gay, 1969). Pero, alternativamente, también se ha explicado el contraste buscando como variable responsable las condiciones de reforzamiento del componente anterior (Gamzu y Schwartz, 1973; Nevin y Shettleworth, 1966; Rachlin, 1973; Staddon, 1982). Williams (1983) ha hecho énfasis en la significación teórica de determinar el contexto temporal de las variables responsables del contraste conductual.

En un primer experimento Williams (1976) observó la tasa de respuesta de sujetos sometidos a un arreglo de discriminación. En éste, se presentaban, a lo largo de la sesión, períodos de tiempo señalados con un estímulo, asociados a entregas de comida (S+);

estos períodos alternaban irregularmente con otros señalados con un estímulo diferente, en los cuales no había entrega de comida [extinción] (S-). En la secuencia de las alternaciones no se permitió que más de dos componentes (S+) ocurrieran de manera sucesiva, es decir, el segundo componente (S+) consecutivo iba siempre seguido por un (S-). Williams reportó que la tasa de respuesta en los componentes (S+) que eran seguidos por un componente (S-), era mayor a la tasa de respuesta emitida en componentes (S+) que eran seguidos por otro (S+). Posteriormente Buck, Rothstein y Williams (1975), al analizar con detalle este hallazgo encontraron que la tasa de respuesta local en los componentes (S+) que eran seguidos por uno (S-), incrementaba gradualmente hasta alcanzar su nivel más alto al final del componente (efecto de contraste local). De acuerdo a estos hallazgos, aparentemente una variable importante para el contraste conductual (global y local) es la tasa de reforzamiento del componente posterior al que se observa. Estas observaciones extienden la noción de que la variable controladora del contraste es la tasa de reforzamiento en el componente antecedente (Reynolds, 1961).

Empleando otro arreglo, Williams (1976, 1979, 1981) en una amplia serie de estudios evaluó el papel de las transiciones entre componentes mediante un programa múltiple de tres componentes. En estos estudios manipuló la tasa de reforzamiento de un componente, manteniendo fija la tasa de reforzamiento de los componentes antecedente y subsecuente. El autor reportó que a) En todos los

sujetos se observó consistentemente contraste como resultado de las manipulaciones en el componente subsecuente. b) Sólo algunas de las condiciones fue encontrado el contraste al manipular el componente antecedente, y esto con una magnitud mayor al inicio de cada fase experimental. De acuerdo a estos hallazgos Williams sugiere que el efecto general de la tasa relativa de reforzamiento como variable controladora de la tasa de respuesta en programas múltiples debe interpretarse como la suma de los efectos producidos por el componente subsecuente y precedente; tomando, así mismo éstos como los responsables de las interacciones observadas en estado estable.

De esta manera, Williams cuestiona la suposición de que la tasa relativa de reforzamiento se tome como variable primitiva responsable de la distribución de respuestas, no reducible a mecanismos más básicos. Es decir, para este autor, un problema del modelo de Herrnstein para describir la ejecución en los programas múltiples es que se trata a la tasa relativa de reforzamiento como una variable molar sin tomar en cuenta que al menos en los programas múltiples el efecto del contexto temporal de reforzamiento no es simétrico, es decir, la tasa de reforzamiento en el componente subsecuente es más poderosa para producir contraste conductual que la del componente precedente.

Como una forma de dar cuenta de estas asimetrías Williams y Wixted (1986), propusieron una ecuación basándose en la formulación

del valor inhibitorio del reforzamiento de Catania (1973). De acuerdo a Williams y Wixted la tasa de respuesta en los componentes del programa múltiple, es una función tanto del efecto excitatorio del reforzador que mantiene esa clase de respuestas como del efecto inhibitorio producido por todos los demás reforzadores presentes. De esta forma, la interacción no simétrica observada en los programas múltiples puede explicarse tomando en cuenta que cada contexto, los efectos del componente precedente ó subsecuente, producen una inhibición diferente sobre la conducta. De esta forma la tasa de respuesta en los programas múltiples queda expresada así:

$$B_n = S \frac{R_n}{\frac{R_n + pR_{n-1} + fR_{n+1}}{1 + p + f} + C} \quad (5)$$

en donde B_n es la tasa de respuesta en el componente (n), R_n la tasa de reforzamiento en dicho componente (n), R_{n-1} la tasa de reforzamiento en el componente anterior, R_{n+1} , la tasa de reforzamiento en el componente posterior; (p) y (f) son constantes que representan el peso relativo que tienen los componentes anterior (p) y posterior (f), en relación al componente observado (cuyo peso es igual a 1). La constante (s) con unidades número de respuestas entre tiempo, está correlacionada directamente con la constante (C), cuyas unidades son número de reforzadores entre tiempo.

La contribución principal del trabajo de Williams para el estudio de la ejecución en programas múltiples es la de cuestionar el papel del reforzamiento relativo como variable controladora

fundamental. Sus hallazgos demandan de una perspectiva que considere variables como la asimetría del efecto del valor de reforzamiento durante las transiciones entre componentes antecedente y subsecuente, es decir, la organización temporal de los reforzadores.

Una imagen más compleja de las interacciones entre componentes del programa múltiple, relevantes a la cuestión del índice temporal, se ha hecho evidente al estudiar situaciones donde la alternación de los componentes es incierta. Estos estudios, amplían el análisis de los efectos las transiciones entre componentes al evaluar el efecto de alternaciones aleatorias mediante el programa múltiple estocástico (Bouzas et al., 1987). En particular, interesa preguntar ¿Modifica la presentación probabilística de los componentes en el programa múltiple, al efecto de las tasas relativas de reforzamiento?

Programa Múltiple Estocástico.

Hasta ahora los modelos de contraste conductual, comparten como rasgo distintivo la suposición de que los organismos actúan con completa certidumbre al distribuir su conducta entre los componentes del programa múltiple. Los componentes alternan de acuerdo a una regla determinada. Sin embargo, regularidades tan sistemáticas en el medio natural son más bien raras. Usualmente los sucesos que enfrentamos muestran una estructura esencialmente

estocástica o probabilística. Es decir, la ocurrencia de los acontecimientos posibles (aún los que dependen de nuestro "esfuerzo"), no siempre es segura. Normalmente los acontecimientos tienen una probabilidad de ocurrencia menor a uno. La organización probabilística de los componentes involucra la restricción de que los organismos naturalmente deben distribuir su conducta bajo condiciones de incertidumbre. Como una forma de estudiar experimentalmente las implicaciones conductuales de esta noción, Bouzas y cols. (1987) han propuesto el estudio de los programas múltiples estocásticos.

Morán (1986) informó hallazgos interesantes de interacción entre componentes empleando un programa múltiple estocástico. En éste, un componente (componente constante) mantiene fija su tasa de reforzamiento a lo largo del experimento (IV 60"), este componente alterna cada vez con uno de dos posibles componentes (componentes aleatorios). La alternación depende de una probabilidad definida ($p=0.5$). De esta manera, cada uno de los componentes aleatorios alternan con el constante la mitad de las alternaciones posibles en la sesión, pero de manera irregular (ver la figura 2).

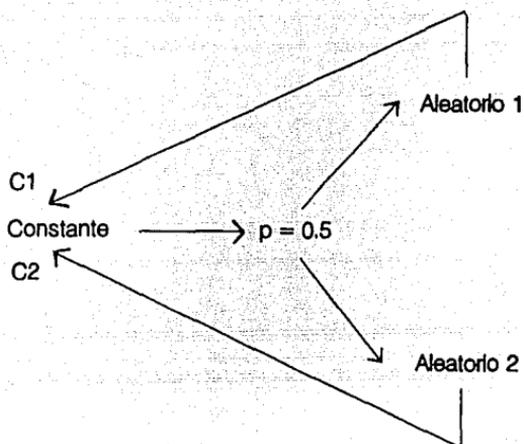


Fig. 2 Esquema del programa Múltiple Estocástico, se muestra como ocurre el cambio de componentes. Luego del componente constante se presenta, de acuerdo a la probabilidad (0.5), uno de los componentes aleatorios. Al término de cualquiera de los aleatorios se presenta nuevamente el componente constante. Las respuestas en el componente constante se diferencian si son las que se dan luego del término del componente aleatorio 1 (C1), o del término del componente aleatorio 1 (C2).

Todos los componentes tenían una duración de 60 segs. Durante el experimento se manipuló con tres valores el programa de reforzamiento de uno de los componentes aleatorios (IV 60", IV 30", Ext), mientras que la tasa de reforzamiento del otro componente aleatorio se mantuvo fija con un programa IV 60" semejante al del componente constante. Luego de cada una de estas condiciones hubo redeterminaciones de línea base, donde los tres componentes mantuvieron el mismo valor de tasa de reforzamiento en IV 60".

Un primer hallazgo de interés en el múltiple estocástico, reportado por Morán (*ibid*), es que observó una independencia de la tasa de reforzamiento del componente anterior respecto de la tasa de respuesta en el componente constante. La tasa de respuesta en este componente se mantuvo invariante a pesar de las diferentes tasas de reforzamiento en las transiciones con los dos componentes aleatorios: de Extinción a IV 60"; o de IV 30" a IV 60". En otras palabras, la tasa de respuesta en el componente constante fue insensible a los cambios en la tasa de reforzamiento de los componentes aleatorios con los que alternaba. Esta observación parece específica de la alternación probabilística de los componentes, pues es contraria a lo reportado comúnmente en la literatura sobre contraste conductual (Williams, 1983).

Una observación semejante se obtuvo en otro estudio. Bouzas y colaboradores (1988a) empleando también el programa múltiple estocástico, donde el componente constante se mantuvo nuevamente fijo en IV 60" y uno de los aleatorios en Extinción. Se manipuló tanto la probabilidad de acceso al segundo componente aleatorio, así como el valor del IV de éste; en cinco condiciones distintas ($p=0.5$, IV 90"; $p=0.25$, IV 45"; $p=0.10$, IV 18"; $p=0.75$, IV 135"; $p=0.90$, IV 162"), de forma que con las combinaciones de extinción y reforzamiento en los componentes aleatorios se conformaba una sola variable, el reforzamiento esperado. El reforzamiento esperado, resulta de la suma de la tasa de reforzamiento en los componentes aleatorios, multiplicada luego por su probabilidad. En

cada condición de este experimento, el reforzamiento esperado de los componentes aleatorios fue constante de un reforzador cada 180".

Los autores reportaron que la tasa de respuesta en el componente constante se mostró insensible a las transiciones en tasa de reforzamiento de los dos componentes aleatorios. Esto a pesar de que a lo largo del experimento hubo variaciones en el IV aleatorio manipulado en un rango de 9 a 1. La insensibilidad de la tasa de respuesta en el componente constante a las transiciones entre tasas de reforzamiento mostradas en el Mult. estocástico, sugieren que ésta tasa de respuesta no está controlada tan sólo por las transiciones entre componentes, con lo que queda abierta la posibilidad de un control distinto.

Aparentemente, la tasa de respuesta en el componente constante pueda ser función de la tasa esperada de reforzamiento. Esta sugerencia se basa en la semejanza de la distribución de conducta en los dos subcomponentes constantes, analizados como respuestas en el componente constante después del componente aleatorio 1 (C1) y después del componente aleatorio 2 (C2); ambas podrían ser función de una variable agregada tal como el reforzamiento esperado de los componentes aleatorios. De esta forma la tasa de reforzamiento en los dos componentes aleatorios adquiriría un valor único (Bouzas, et al., 1988a). Esta conclusión sería un argumento a favor del

empleo de unidades mas amplias de conteo de respuestas y reforzadores en los programas múltiples.

Un segundo hallazgo de interés reportado por Morán (1986) se refiere a que la tasa de respuesta en uno de los componentes aleatorios fue una función inversa de la tasa de reforzamiento del otro componente aleatorio (esta observación se encontró en cinco de los ocho sujetos del estudio). El hallazgo es de interés pues muestra una dimensión novedosa de la sensibilidad a fuentes indirectas de reforzamiento que implica que la transición entre tasas de reforzamiento no es necesaria para observar el fenómeno de contraste conductual. Aparentemente la tasa de respuesta en el componente aleatorio es controlada por la diferencia entre la tasa de reforzamiento en ese componente relativa a la del otro componente aleatorio.

En apoyo a este segundo hallazgo Bouzas et al. (1988b) empleando el mismo múltiple estocástico, mantuvieron fijo el componente constante en IV 60", uno de los componentes aleatorios siempre fue Extinción y el otro se fijó en IV 60". Es decir, la manipulación de interés fueron cinco valores de probabilidad de acceso a los componentes aleatorios. Los autores reportaron que la tasa de respuesta en el componente aleatorio con IV 60" era una función inversa de su probabilidad de acceso. La tasa de respuesta incrementaba conforme se reducía su probabilidad de acceso y aumentaba la probabilidad de tener extinción, lo que amplía la

evidencia acerca de interacciones entre los componentes aleatorios. ¿Como es que ocurren estas interacciones? Una respuesta es que el organismo es capaz de actuar en función de las alternativas estocásticas siendo sensible a la diferencia entre la tasa de reforzamiento actual, con la que pudo haber ocurrido. Sin embargo, tal sensibilidad a las alternaciones probabilísticas, aunque atractiva, demanda de mayor investigación para proponerla con seriedad.

La importancia de los resultados obtenidos por Morán (1986) para el desarrollo de una teoría de elección intertemporal, requiere de un análisis minucioso con el objeto de verificar con mayor sistematicidad sus hallazgos. Como se mencionó la autora solo manipuló en el estudio original tres tasas de reforzamiento (IV 60, IV 30, Ext) en los componentes aleatorios. En el estudio que se presenta a continuación, se empleó el mismo programa múltiple estocástico IV - IV, pero se amplió el número de valores del programa IV al doble con la idea de dar mas condiciones de observación y, de esta forma, ser capaces de obtener una función de respuesta más completa en el estudio del contraste conductual. Además del contraste global, en el presente estudio se evaluó la ocurrencia de contraste local. Finalmente, al manipular las razones de reforzamiento en los componentes aleatorios, se analizó la sensibilidad de la tasa de respuesta en estos componentes a su reforzamiento relativo, es decir la ocurrencia de igualación.

De esta manera, se pretende aumentar la base empírica que nos informe de la relación entre la alternación probabilística de los componentes del programa múltiple y las interacciones entre los mismos. Esto, a su vez, puede tener implicaciones acerca de la base temporal, para calcular tasas de respuesta y reforzamiento, a la que son sensibles los sujetos en los programas múltiples.

El experimento constó de 11 condiciones divididas en dos fases. En una primera fase, de cinco condiciones, se manipuló la razón de reforzamiento de los componentes aleatorios. El análisis de la relación entre razones de respuesta y de reforzamiento en los componentes aleatorios, tanto de esta fase como los de la segunda, permiten valorar con un número amplio de observaciones si ocurre igualación. La posibilidad de encontrar igualación en los componentes aleatorios implicaría, en principio, una sensibilidad de la tasa de respuesta de estos componentes a su reforzamiento relativo. En una segunda fase, de seis condiciones, se mantuvo fijo en IV 60" el programa de reforzamiento en el componente constante y en uno de los componentes aleatorios (A1) se manipuló la tasa de reforzamiento del segundo componente aleatorio (A2). Esta segunda fase cubrió el objetivo de evaluar la ocurrencia de contraste conductual y contraste local, en el componente constante y en el aleatorio que se mantuvo fijo. En el último caso se ampliaría la base empírica para estudiar la sensibilidad a las tasas de reforzamiento de alternación probabilística. Finalmente, al mantener constante la tasa de reforzamiento en el componente

constante a lo largo del estudio, un análisis adicional se centró en observar si la tasa de respuesta en este componente es función del reforzamiento esperado, lo que aportaría datos acerca del empleo de unidades mas amplias de conteo de respuestas y reforzadores en los programas múltiples.

Con los resultados de igualación, contraste global y local, y la sensibilidad del componente constante al reforzamiento esperado, contaremos con mayor evidencia para valorar el índice temporal apropiado en los programas múltiples.

METODO

Sujetos. Se emplearon cuatro palomas (b01,b02,b03,b04), macho, de aproximadamente 4 años de edad, mantenidas en jaulas separadas. Dos de las cuatro palomas (b01,b04) tenían historia experimental previa en un estudio con programas múltiples interdependientes. A lo largo del experimento las palomas estuvieron privadas de alimento a un régimen de 80 % de su peso *ad lib*. Para mantenerlas en el peso, luego de cada sesión experimental se les pesaba y, si era necesario, se les daba alimento adicional para que al día siguiente tuvieran el peso del criterio. A lo largo del estudio las palomas tuvieron agua disponible en su jaula.

Materiales. Se emplearon cuatro cajas de Skinner idénticas para palomas. En una de las paredes de cada caja se encontraba el panel de inteligencia, era de aluminio y tenía 30 cms. de alto por 34 de ancho, el panel tenía dos teclas circulares (2.5 cms de diámetro) dispuestas de manera lateral a 23 cms. del piso de la caja, y a una distancia de 8 cms. del filo, derecho o izquierdo del panel. La tecla izquierda se iluminaba de color amarillo, y la derecha de color rojo o verde (ver procedimiento). Al centro y a una distancia de 7 cms. del piso de la caja y a 17 del borde del panel, se encontraba la abertura del comedero de 6 x 5 cms. Como reforzador se empleó una mezcla de granos (linaza, maíz quebrado, alberjón y semilla de nabo). Las cuatro cajas estaban unidas, en pares, a dos interfaces AKR-1, conectadas cada una a uno de dos microprocesadores SYM-1. El arreglo de encendido de luces y

presentación del comedero, así como el registro de respuestas, se hizo mediante el microprocesador SYM-1. Las respuestas registradas en cada caja y la ocurrencia de reforzadores respectivos de cada sesión, se almacenaron en discos flexibles mediante una minicomputadora PDP/11-23.

Procedimiento. Las palomas experimentalmente ingenuas fueron sometidas inicialmente a sesiones de automoldeamiento del picoteo a la tecla hasta conseguir de manera consistente la respuesta de picoteo en las dos teclas, ante los tres colores (amarillo, verde y rojo). Posteriormente se les presentó a las cuatro palomas programas de intervalo variable (IV) para cada tecla, con tasas de reforzamiento altas (IV 5"), que fueron disminuyendo progresivamente hasta llegar al valor inicial de la primera condición experimental del programa múltiple estocástico. Esto se logró con cambios intrasesión y nunca tardó más de dos sesiones de 40 mins. cada una, para llegar a los valores de la primera condición.

En el programa múltiple estocástico, un componente (Componente Constante, identificado con iluminación de la tecla izquierda de color amarillo) alternó con uno de dos posibles componentes (Componente Aleatorio 1, tecla derecha iluminada de color rojo, o Componente Aleatorio 2, tecla derecha iluminada de color verde). La aparición de alguno de los componentes aleatorios, al final del componente constante, dependía del valor de una probabilidad (p). En nuestro estudio (p) se programó de forma que siempre tuviera un

valor de 0.5, de manera que al final de las 20 alternaciones que ocurrían en la sesión, el componente constante alternaba 10 veces con el Componente Aleatorio 1 (A1) y 10 veces con el Componente Aleatorio 2 (A2). Las alternaciones entre el componente constante y los aleatorios se distribuyeron de manera irregular en la sesión y fueron distintas sesión a sesión. La duración de los componentes constante y aleatorios fue de 60 segs. La sesión experimental terminaba al cabo de la vigésima alternación, luego del componente aleatorio, con una duración aproximada de 40 mins. Para analizar por separado los efectos de la transición de cada uno de los componentes aleatorios sobre el responder en el componente constante, se agruparon dos tipos de respuestas: las que el sujeto dió durante el componente constante luego de una alternación con A1 (respuestas en Constante 1, C1), y aquellas que ocurrieron en el componente constante luego de que alternó con A2 (respuestas en Constante 2, C2). Por otro lado, el primer componente al inicio de la sesión (Componente Constante) no fue considerado para fines de análisis, tomándolo como de "calentamiento", de manera que las respuestas en el componente constante previas a cualquier alternación no fueron tomadas en cuenta. Finalmente, durante cada ocurrencia del reforzador se apagaba la iluminación de la tecla del componente que estuviera presente y la de la luz general; iluminándose la luz del comedero, al tiempo que se elevaba el comedero haciéndolo disponible para el animal. La duración de cada entrega de comida fue de tres segs.

La tabla 1 presenta el orden de las 11 condiciones experimentales del estudio a las que se sometió a los cuatro sujetos. Un sujeto (b01) terminó sólo 10 condiciones debido a un cambio de equipo experimental. Para todas las condiciones la tasa de reforzamiento en el componente constante fue de IV 60". Las 11 condiciones pueden dividirse en dos fases:

Tabla 1. Valores de IV de los componentes aleatorios 1 y 2, correspondientes a las 11 condiciones del Múltiple Estocástico IV-IV. Los valores de IV están en segundos. El valor de IV del componente constante se mantuvo fijo en IV 60.

Fase 1	1	2	3	4	5	
A1	240	120	30	240	60	
A2	15	30	120	15	60	
Fase 2	6	7	8	9	10	11
A1	60	60	60	60	60	60
A2	240	30	120	15	60	Ext.

Fase 1. En las primeras cinco condiciones se mantuvo fijo la tasa de reforzamiento en el componente constante en IV 60", y se manipuló la razón de reforzamiento de los componentes A1 y A2, con los siguientes valores de IV en segs.: 240-15, 120-30, 30-120, 15-240, 60-60. Estas combinaciones permiten contar con un rango amplio de tasas relativas de reforzamiento en los componentes aleatorios, desde 0.05 hasta 0.94, que permiten obtener una función igualmente amplia.

Fase 2. En las últimas seis condiciones se mantuvo fijo el valor del programa de reforzamiento en los componentes constante y el A1 en IV 60", manipulándose el valor de IV en A2, de la siguiente forma: 240", 30", 120", 15", 60", Extinción (Ext.).

Para cambiar de condición experimental se siguieron los siguientes criterios de estabilidad conductual: a) 20 días mínimo de exposición a la condición experimental. b) Las tasas de respuesta en cada componente (C1, C2, A1, A2) de los últimos ocho días no debería rebasar en 10 % su promedio de ese período. c) La tasa de respuesta en cada componente, de cada uno de los últimos ocho días no debería mostrar tendencia lineal (incrementos o decrementos sistemáticos), ó tendencia cuadrática (un patrón de incremento-decremento-incremento, ó de decremento-incremento-decremento).

Para estudiar el fenómeno de igualación en los componentes aleatorios, se consideraron los resultados de 10 condiciones experimentales, descontando la condición once cuando A2 es Ext. Para valorar los efectos de contraste global y local, en C1, C2 y A1, se tomó en cuenta sólo los resultados de la fase 2. Los resultados en los que se basaron los análisis de este estudio fueron los promedios de las tasas de respuesta y de reforzamiento obtenidas en cada uno de los cuatro componentes (A1, A2, C1, C2), de los últimos ocho días de cada condición experimental. Para el cálculo de la tasa local de respuesta se agruparon las respuestas

en subintervalos de 5 segs. Al igual que los análisis de tasa global, para la tasa local, se empleó el promedio de los últimos ocho días de cada condición experimental.

RESULTADOS

La presentación de resultados que se hace a continuación, se divide en dos partes: 1) evidencia relativa a la igualdad en los componentes aleatorios, señalando las implicaciones que esto tiene para el análisis de las interacciones en estos componentes, 2) evidencia relativa al contraste conductual, tanto global como local, en los componentes constante y aleatorio 1.

Igualación. La figura 3 muestra, para cada uno de los cuatro sujetos, el logaritmo de la razón de respuestas en los componentes aleatorios como función del logaritmo de la razón de reforzadores en los mismos componentes; durante las diez condiciones de razón de reforzamiento del experimento (para el análisis de igualdad no se emplean los datos de la condición 11 que es extinción, $r_2=0$). En la figura se presenta también el ajuste (regresión por mínimos cuadrados) de la ecuación (3) sobre los datos. Como se puede advertir el ajuste en todos los animales es bastante bueno obteniéndose los siguientes valores de r_2 : $b_{01}=0.9$, $b_{02}=0.76$, $b_{03}=0.82$, y $b_{04}=0.92$. Los valores del parámetro (a) fueron 0.52, 0.18, 0.24, y 0.37, lo que indica subigualación con los valores usualmente reportados en los programas múltiples de alternación simple (McSweeney et al., 1986). Se obtuvo además que el valor del parámetro (c) de la recta ajustada para los cuatro animales fue cercano al valor de cero, lo que indica que no hubo preferencia por alguna opción de respuesta debidas a propiedades de los componentes

distintas a la tasa de reforzamiento. En la misma figura 3 se muestran entre paréntesis para cada animal y cada valor de (a) y (c), el error estándar con el que se obtuvieron sus valores en la regresión.

Sin embargo, a pesar del buen ajuste de la ecuación (3) a los datos, Bouzas (1978), y McLean y White (1983), han mostrado que el hallazgo de igualación no es suficiente para afirmar que existan interacciones entre dos opciones de respuesta.

Considérese el caso de la aplicación de la ecuación 3 para razones de respuesta en programas múltiples. En primer lugar si como implica la ecuación (4) la tasa de respuesta está controlada por la tasa de reforzamiento de su propio componente tenemos que:

$$\frac{b_1}{b_2} = \frac{r_1}{r_2} * \frac{r_2 + r_0}{r_1 + r_0} \quad (6)$$

Sin embargo, Herrnstein (1970) modificó la ecuación 4 para dar cuenta de la posible influencia del reforzamiento de otros componentes del programa múltiple sobre la tasa de respuesta, empleando la siguiente ecuación:

$$b_1 - k = \frac{r_1}{r_1 + m r_2 + r_0} \quad (7)$$

Donde (m) es el parámetro que mide el grado de interacción entre los componentes del programa múltiple; $0 \leq m \leq 1$. Aplicando la ecuación (7) para el caso de razones de una respuesta, tenemos:

$$b_1 - k \frac{r_1}{r_2} * \frac{r_2 + m r_1 + r_0}{r_1 + m r_2 + r_0} \quad (8)$$

Como se puede observar la ecuación (8), en el caso de total falta de interacción entre componentes ($m=0$), es idéntica a la ecuación (6), resultando igualación, pero ahora sin implicar interacciones entre componentes (contraste conductual).

Para probar la posible relación de las tasas de respuesta y de reforzamiento entre los componentes aleatorios de nuestro experimento, se presentan los resultados del ajuste de la ecuación (8) a los resultados de las diez condiciones.

Sin embargo, como se mencionó previamente, para aplicar apropiadamente la ecuación (8) a los datos, se debe mostrar primero que la tasa de respuesta de un componente es controlada por el reforzamiento del propio componente. En la figura 4 se muestra, para cada sujeto, la tasa de respuesta en el componente A2 como una función de su propia tasa de reforzamiento. Los datos corresponden a la fase 2 cuando los demás componentes se mantuvieron fijos en IV 60. En la figura se muestra además el ajuste de la ecuación (4) para los datos. Como se puede advertir para todos los sujetos se obtuvo

un muy buen ajuste, obteniéndose valores de r^2 de 0.86, 0.84, 0.96, y 0.99.

Se probaron dos modelos de la ecuación 8 para analizar su ajuste a los datos. En el primer modelo el parámetro m , se fijó con valor igual a cero (valor de m restringido). En el segundo se permitió variar el valor de m (valor de m no restringido). De esta forma si el primer modelo ajustara mejor a los datos que el segundo, se podría saber que, aunque halla igualación, no ocurren interacciones entre componentes. La valoración del ajuste se hizo de acuerdo a la prueba de razón de verosimilitud, en la que se comparan los valores obtenidos del logaritmo de verosimilitud del análisis de varianza de los dos modelos considerados (Maddala, 1989, p.137). De acuerdo a la ecuación siguiente:

$$-2[L(\beta_R) - L(\beta_{OR})] - X_m^2 \quad (9)$$

El empleo de esta razón es muy conveniente y útil cuando deseamos saber si los pronósticos de dos modelos son diferentes o igual a cero (Pindyck y Rubinfeld, 1991 p. 240). En la ecuación 9 se comparan los valores predichos por un modelo con restricciones (sus parámetros se mantienen con valores fijos), con los valores del modelo sin restricciones (se deja variar el valor asumido por los parámetros). En nuestro caso, la verosimilitud del primer modelo (m restringida), para cada sujeto, fue: $B01 = -11.38$, $B02 = 2.11$, $B03$

= - 0.18, $B_04 = 9.44$. Para el segundo modelo (m no restringida) fue: $B_01 = - 9.21$, $B_02 = 2.11$, $B_03 = 0.01$, $B_04 = 11.41$.

Con estos valores la prueba de razón de verosimilitud no da lugar a diferencias significativas entre los dos modelos, por lo que se infiere que el modelo con valores de m diferentes de cero no explica mejor los datos y, por tanto, no se demuestra que existan interacciones entre los componentes aleatorios del programa múltiple estocástico.

Un análisis independiente donde pueden valorarse las interacciones entre los componentes del programa múltiple estocástico es el del contraste global y del de contraste local.

Contraste Conductual. Para valorar la ocurrencia de contraste se observó el patrón de la tasa de respuesta en C_1 , C_2 y A_1 , cuando se manipuló la tasa de reforzamiento en A_2 (fase 2). Además, con el fin de medir la magnitud de los cambios del contraste conductual se calculó la diferencia en la tasa de respuesta en los componentes C_1 , C_2 y A_1 , cuando en el componente A_2 estuvo presente la tasa de reforzamiento más alta, comparada con la tasa de respuesta en los componentes cuando estuvo presente la tasa de reforzamiento más baja; obteniéndose posteriormente el porcentaje de cambio respecto a la tasa de respuesta mas alta .

En primer lugar en la figura 5 mostramos los resultados, para cada uno de los sujetos, de la sensibilidad de la tasa de respuesta en el componente constante, a las variaciones de la tasa de reforzamiento esperada en los componentes aleatorios. Como variable dependiente de esta figura se empleó el promedio de las tasas de respuesta en C1 y C2 en cada una de las 11 condiciones, la variable independiente fue el reforzamiento esperado en los componentes aleatorios, es decir, la suma ponderada (suma multiplicada por el valor de la probabilidad) de las tasas de reforzamiento en A1 y A2 a lo largo del experimento. La figura muestra además el alisamiento de los puntos obtenidos (método de lowess) que se hizo con el fin de observar las tendencias de los datos. Como se puede observar en la función hay cambios poco sistemáticos, en particular no hay evidencia de contraste global en la tasa de repuesta promedio del componente constante (C1, C2) como función del reforzamiento esperado en los aleatorios.

Contraste Global dentro del Componente Constante.

La figura 6 muestra, para cada uno de los sujetos, la tasa de respuesta en los componentes C1 y C2 como una función de la tasa de reforzamiento en el componente A2 durante la fase 2. Se pueden destacar dos hallazgos principales. En primer lugar, se encuentra que el patrón de resultados es semejante en C1 y C2, a pesar de que C2 alternó con A2, que tuvo 6 distintos valores de tasa de reforzamiento, mientras que C1 alternó con el componente A1, que

mantuvo fija su tasa de reforzamiento, con igual valor que C1 (IV 60). El segundo hallazgo de interés es que dos sujetos (B02, B04) mostraron una pequeña evidencia de contraste global, el porcentaje de cambio en tasas de respuesta para B02 fue $C1=33\%$, $C2=35\%$, para B04 fue $C1=28\%$ y $C2=26\%$. Por otro lado, los otros dos sujetos (B01, B03) se mantuvieron insensibles a los cambios en la tasa de reforzamiento en A2. La figura 7 muestra la mediana de los mismos datos, donde se vuelve a observar la similitud en la función para C1 y C2, y el escaso contraste $C1=14\%$, $C2=17\%$.

Contraste Global dentro del Componente Aleatorio 1.

Otra fuente de evidencia que nos interesa analizar es las interacciones que ocurren entre los componentes aleatorios. En la figura 8 se observa, para cada uno de los sujetos, la tasa de respuesta en el componente aleatorio 1 como una función de la tasa de reforzamiento en el componente aleatorio 2, durante la fase 2 del experimento. Como se advierte, la figura muestra clara evidencia de contraste para los sujetos B02 y B04. Los porcentajes de cambio en la tasa de respuesta en el componente aleatorio 1 fueron para B02 de 23% y para B04 de 13% . Al igual que en los componentes constantes, los sujetos B01 y B03 no mostraron evidencia de contraste global en el componente A1. La figura 9 muestra la mediana de los mismos datos, la que no muestra cambio alguno la tasa de respuesta en A1 como función del reforzamiento en A2.

Estos resultados indican que al probar de una manera extensa (probando seis valores de IV) la función entre la tasa de respuesta de los componentes constante y aleatorio 1, como función de manipulaciones en la tasa de reforzamiento en A2, no encontramos evidencia consistente de contraste global en el múltiple estocástico. Sólo dos animales B02 y B04, de los cuatro, muestran cambios en la dirección de contraste, mismos que son mas fuertes en el contraste global en el componente constante, que en el aleatorio 1.

Contraste Local. Con el fin de obtener un análisis más detallado de las interacciones entre componentes del programa múltiple estocástico, se presentan a continuación los datos de la tasa local de respuesta de los componentes cuya tasa de reforzamiento se mantuvo fija durante la segunda fase. La tasa local de respuesta en los componentes se obtuvo para subintervalos de 5 segundos a lo largo del componente de 60 segs., dando lugar a doce subintervalos. Los resultados de tasa local se muestran a partir del segundo subintervalo de los componentes, pues en el primer subintervalo la tasa de respuesta se mostró usualmente baja probablemente debido a ser el inicio del cambio de componente, que implicaba para el animal un cambio en la tecla de respuesta.

Contraste Local dentro del Componente Constante

En las figuras 10 a 13 se muestra, para cada sujeto, la tasa local de respuesta en los componentes constantes, cuando su tasa de reforzamiento se mantuvo fija y se manipulaba la del componente A2. Los paneles (a) y (b), de cada figura, presentan la tasa local cuando hubo tasas bajas de reforzamiento de A2 (Ext, IV 240, 120); en los paneles (c) y (d), de cada figura, se presenta la tasa local cuando hubo tasas altas de reforzamiento en A2 (IV 60, 30, 15). En estas figuras se advierten dos cuestiones notables: primero, comparando los paneles a - b y c - d, se observa que las tasas locales en el componente C2 son semejantes a las del componente C1. Este resultado es notable pues sólo el componente C2 alternaba con el componente A2 donde hubieron las variaciones en tasa de reforzamiento; C1 alternó con un componente con igual tasa de reforzamiento (A1 = IV 60), no se esperarían cambios en ninguna condición. En segundo lugar, comparando los paneles superiores con los inferiores de cada figura se puede notar que, para la gran mayoría de las condiciones, la distribución de la tasa de respuesta local del componente constante tomó una forma ascendente. Esto es, un patrón de responder inicialmente bajo que conforme transcurría el componente iba gradualmente incrementando. Ocasionalmente se presentaron patrones planos, y sólo el sujeto B03 (Fig. 12), en el componente C2 cuando en A2 estaba presente un IV 15, y el B04 (Fig. 13), en los componentes C1 y C2, de las condiciones donde hubieron tasas altas de reforzamiento en A2, produjeron patrones descendentes.

tes en la tasa local de respuesta. Cabe notar que este patrón es el opuesto al que se esperaría en condiciones de alternación con tasas altas de reforzamiento. Como evidencia de contraste local debió presentarse, en esta condición, un patrón local de respuesta inicialmente bajo y ascendente conforme transcurriera el componente, es decir contraste local negativo.

En otras palabras, independientemente de que la tasa de reforzamiento en A2 fuera alta o baja, el patrón local de tasa de respuesta en el componente constante fue, para la gran mayoría de las condiciones, el mismo patrón ascendente. Esto indica ausencia de contraste local en los componentes constantes. En la figura 14. se muestra la mediana de la tasa local de respuesta en C1 y C2 ante las tasas bajas de reforzamiento en A2; en la figura 15, se muestra la mediana de la tasa local de respuesta en C1 y C2, ante las tasas altas de reforzamiento en A2. Como se puede ver en estas dos figuras, se produce el mismo patrón en C1 y C2 y estos son ascendentes independientemente de la alternación con tasas altas o bajas de reforzamiento en A2. Sólo ante IV 15 en A2 se muestra en la mediana de tasas de respuesta en C1 y C2 un patrón descendente, opuesto a lo esperado, según se anotó en el párrafo anterior.

Contraste Local dentro del Componente Aleatorio 1

En las figuras 16 a 19, se muestran para cada sujeto, la distribución de la tasa de respuesta en el componente aleatorio 1,

mientras su tasa de reforzamiento se mantuvo fija y se manipulaba la del componente A2. Se advierten las siguientes particularidades de interés. La comparación entre los paneles superior e inferior de cada figura muestra distintos patrones de tasa local de respuesta de acuerdo a los valores de IV en A2. Esto es más evidente para el sujeto B02 (Fig. 17) y se advierte con menor claridad para B01 y B03 (Fig. 16,18). Por ejemplo, analizando el panel superior de las figuras 16 a 18, donde se muestra la tasa local de respuesta de A1 cuando hubo una tasa baja de reforzamiento en A2 (Ext, IV 240, IV 120), se llega a observar que la tasa de respuesta es alta al inicio del componente y tiende a decrementar conforme transcurre el intervalo. Este resultado es evidencia de contraste local positivo. Complementariamente, en el panel inferior de cada una de las figuras, se presenta la condición donde hubo una tasa alta de reforzamiento en A2 (IV 60, IV 30, IV 15), se puede ver que la tasa local de respuesta de A1 es baja al inicio del componente e incrementa gradualmente hacia el final. Esto es evidencia de contraste local negativo. Repetimos, esta observación es más evidente en el sujeto B02 (Fig. 17), pero es menos clara para B01 y B03 (Figs. 16 y 18). Patrones más bien planos se observan en el sujeto B04 (Fig. 19). La figura 20, muestra la mediana de la tasa local de respuesta como función de las tasas bajas de reforzamiento (panel superior) y como función de las tasas altas de reforzamiento (panel inferior). Nuevamente se observa el patrón diferenciado de la tasa local de respuesta en el componente aleatorio 1 de acuerdo a tasas

bajas o altas de reforzamiento en A2, esto es evidencia de contraste local.

En resumen, para ningún sujeto se encontró evidencia de contraste local en la tasa de respuesta del componente constante. Respecto al contraste local en el componente aleatorio 1, sólo un sujeto mostró evidencia de contraste local, evidencias débiles de contraste local se presentaron en otros dos sujetos, mientras que un cuarto no mostró cambios. Es decir, al manipularse un amplio rango de tasas de reforzamiento en el programa múltiple estocástico, no hubo evidencia consistente de contraste local en el componente constante y en el aleatorio 1.

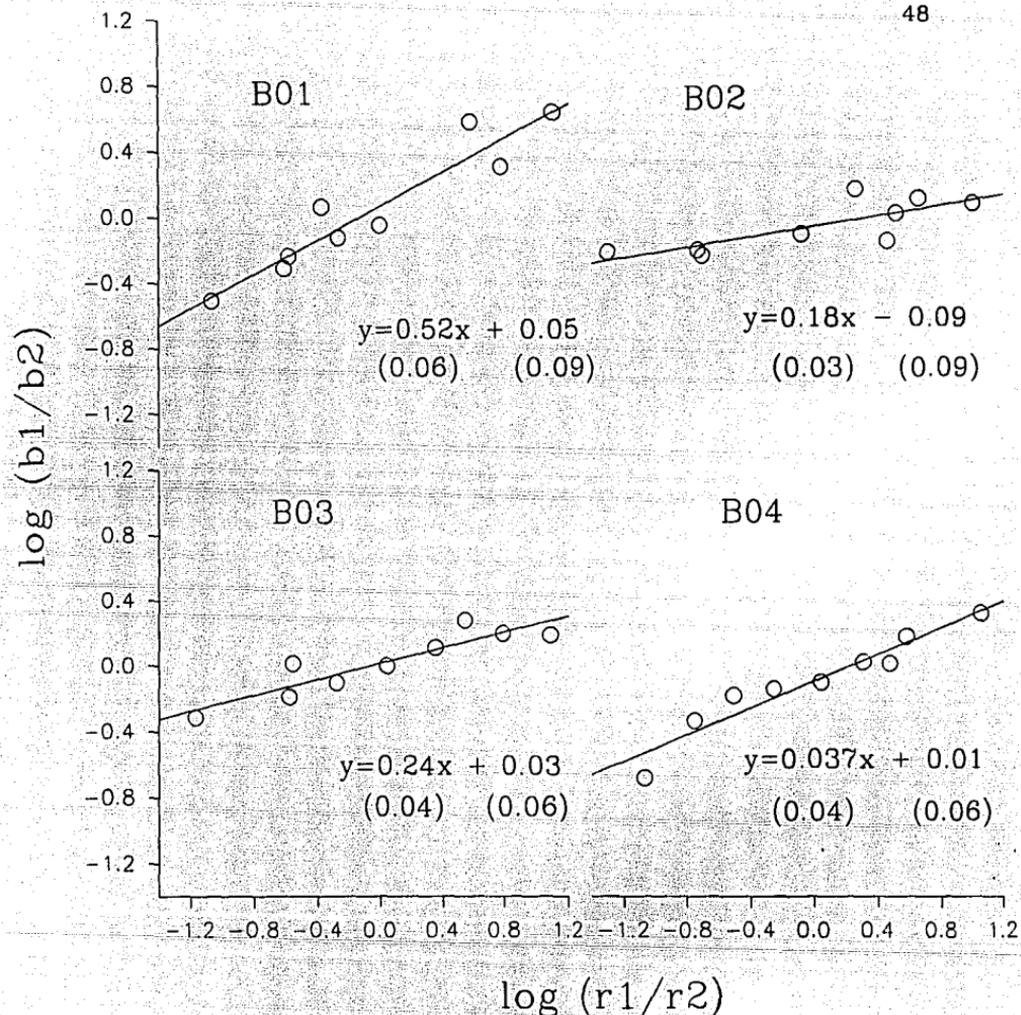


Fig. 3 Ajuste de la ley generalizada de igualación en su forma logarítmica para las razones de respuesta y reforzamiento de los componentes aleatorios. Se muestra los resultados del ajuste para cada sujeto, entre paréntesis se presenta el error estándar de los parámetros de cada ajuste.

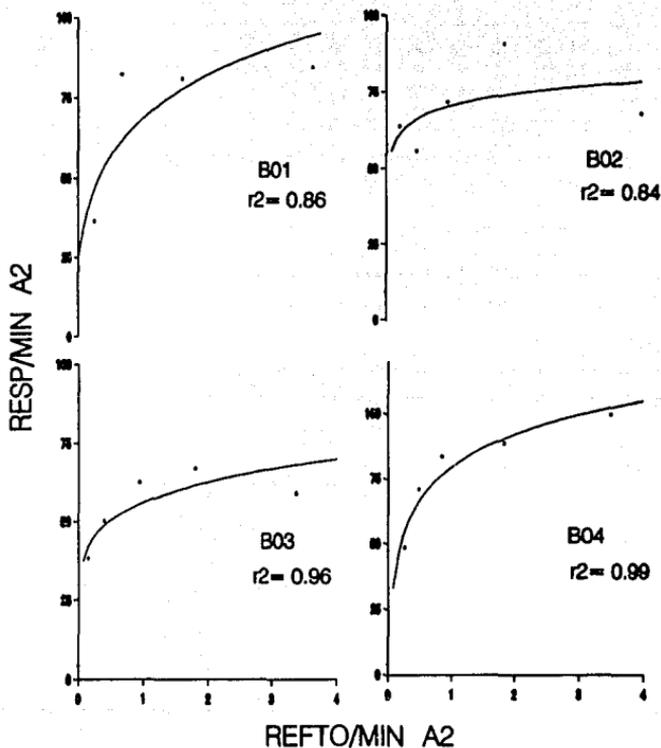
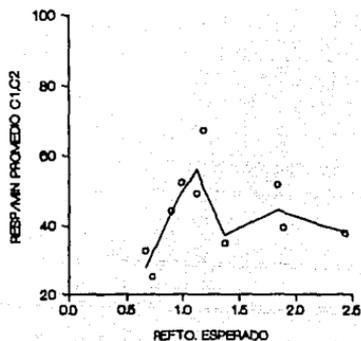
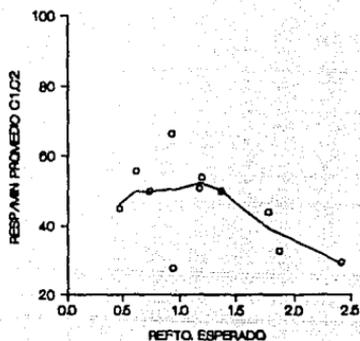


Fig. 4 Tasa de respuesta en el componente aleatorio 2 (A2) en función de su propio reforzamiento, mientras la tasa de reforzamiento en los componentes constante y aleatorio 1 se mantuvo fijo en IV 60". La línea continua en cada panel es el ajuste de la hipérbola de Herrstein para los datos de cada sujeto. Se muestra además los valores del coeficiente de correlación (r^2) de cada ajuste.

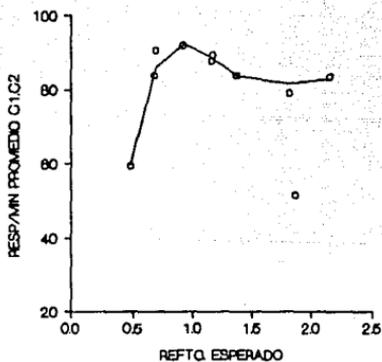
B01



B02



B03



B04

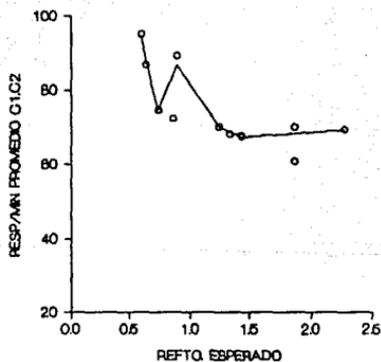


Fig. 5 Promedio de las respuestas por minuto en los componentes C1 y C2, como una función del reforzamiento esperado en los componentes aleatorios; la línea continua es el alisamiento por el método de lowess para estos datos. Cada panel muestra la ejecución individual de un sujeto.

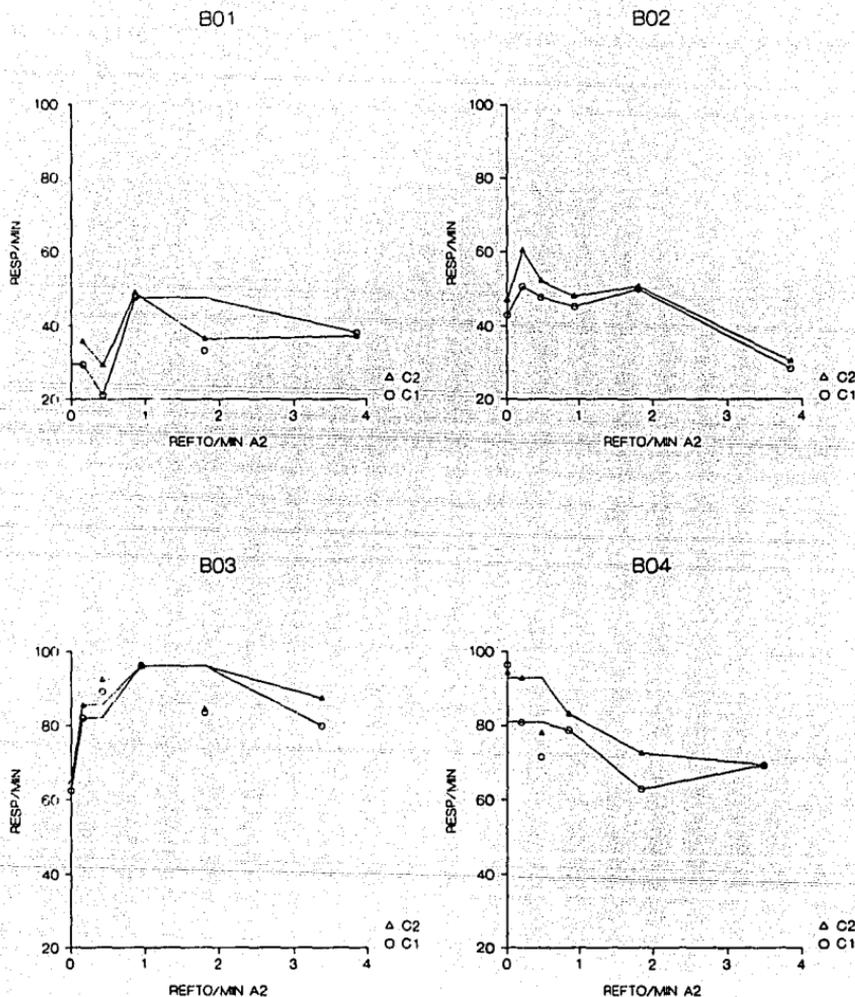


Fig. 6 Respuestas por minuto en el componente constante, C1 y C2, como una función de las tasas de reforzamiento en A2 durante la fase 2, al mantener fijas en IV 60 las tasas de reforzamiento de el componente constante; la línea continua es el alisamiento de estos datos por el método de lowess.

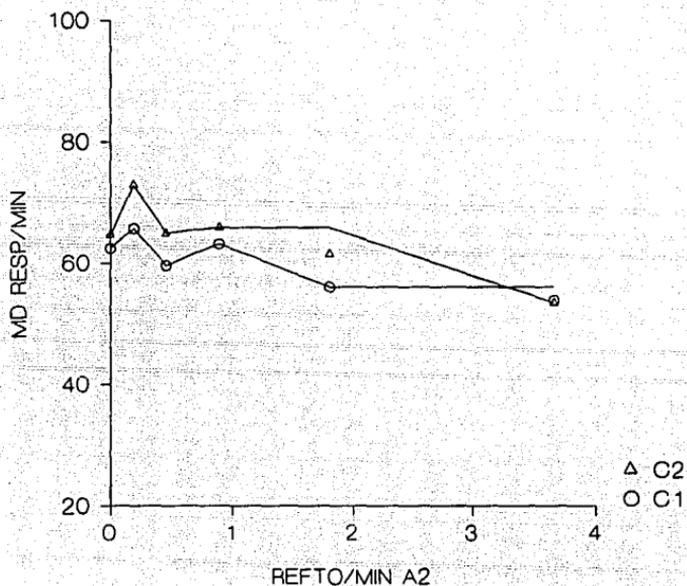


Fig. 7 Mediana de las respuestas por minuto, de los cuatro sujetos, en el componente constante, C1 y C2, como una función de las tasas de reforzamiento en A2, al mantener fijo en IV 60 la tasa de reforzamiento en el componente constante; la línea continua es el alisamiento de los datos por el método de lowess.

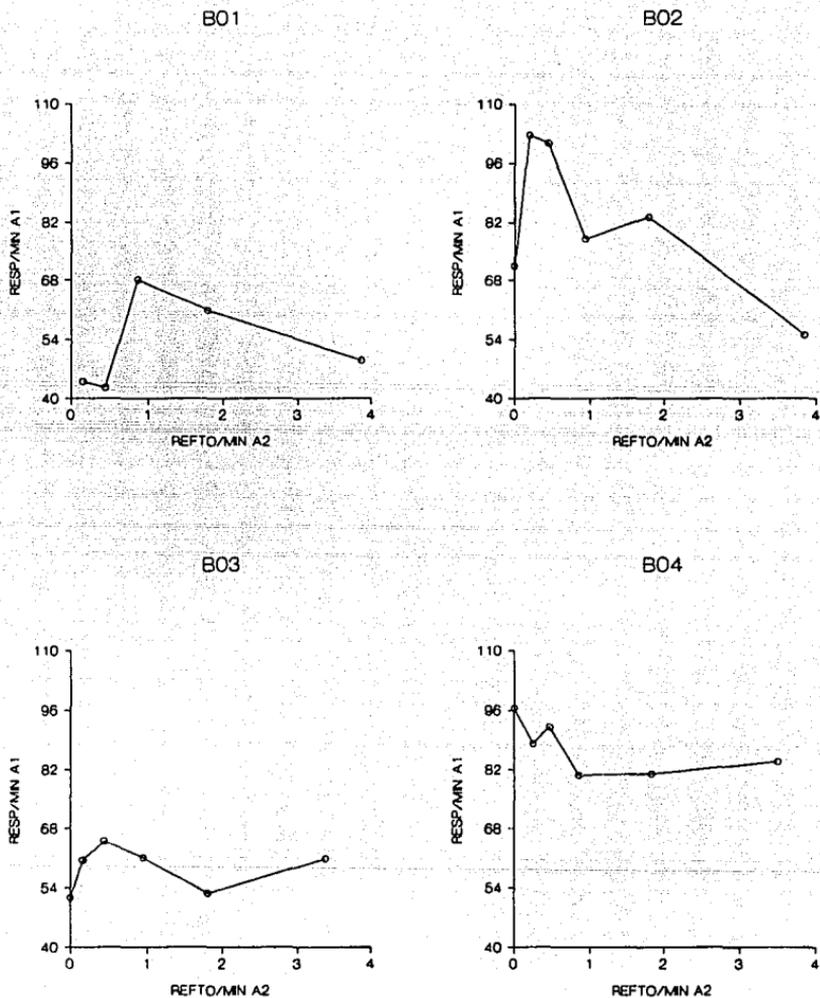


Fig. 8 Respuestas por minuto en el componente aleatorio 1, A1, como una función de la tasa de reforzamiento en el componente A2, mientras se mantuvo fija la tasa de reforzamiento en A1; La línea continua es el alisamiento de los datos por el método de lowess. Cada panel muestra la ejecución individual de un sujeto.

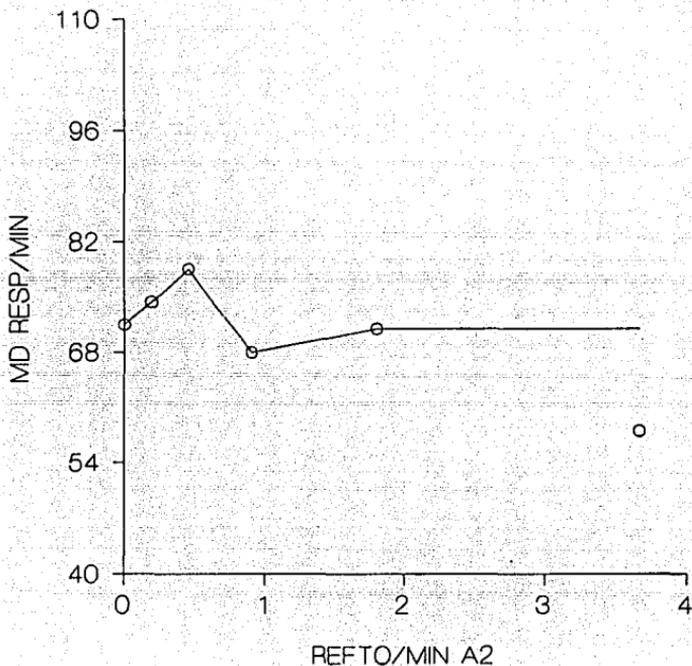


Fig. 9 Mediana de las respuestas por minuto de los cuatro sujetos, en el componente aleatorio 1 (A1), como una función de la tasa de reforzamiento en A2, mientras se mantuvo fija en IV 60 la tasa de reforzamiento en A1. La línea continua es el alisamiento de los datos por el método de lowess.

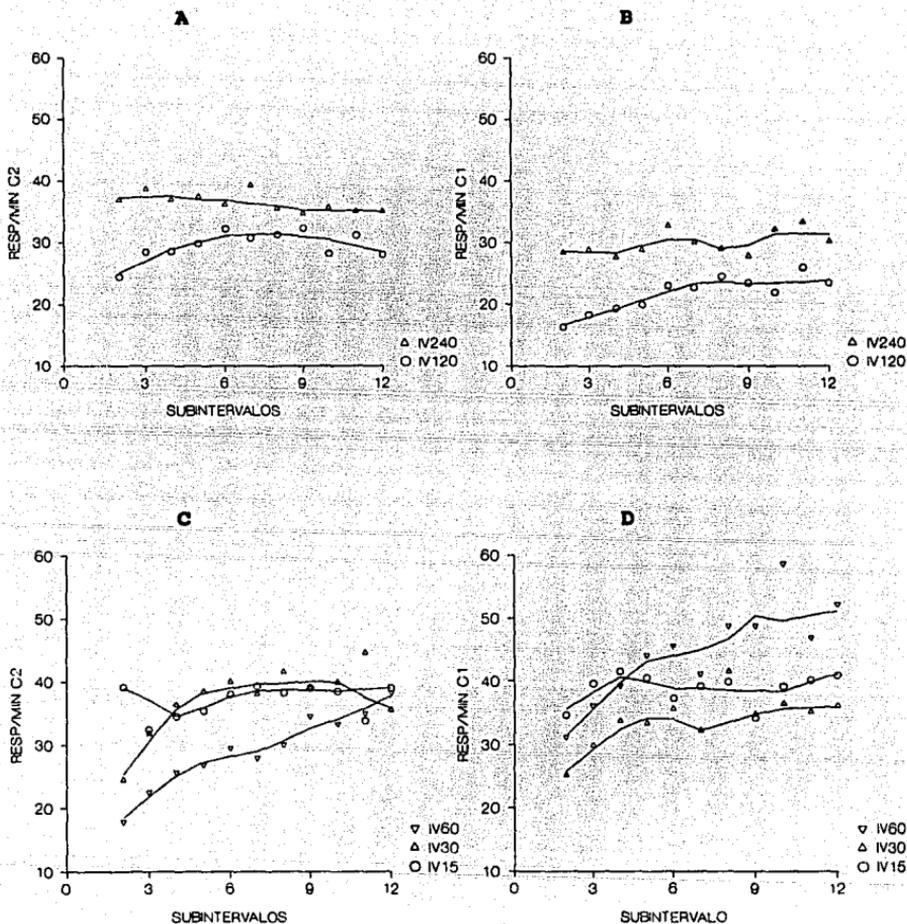


Fig 10 Tasa local de respuesta del sujeto B01 durante el componente constante al manipularse la tasa de reforzamiento en A2, manteniendo fija en IV 60 la tasa de reforzamiento en el componente constante. En los paneles superiores se presenta la tasa local ante las tasas bajas de reforzamiento (Ext, IV 240, IV 120). En los paneles inferiores se presenta la tasa local ante las tasas altas de reforzamiento (IV 60, IV 30, IV 15). Se muestra por separado, la tasa local en C2 (panel A, C) con el que alternó A2, y en C1 (panel B, D) con el que no alternó. La línea continua es el alisamiento de los datos por el método de lowess.

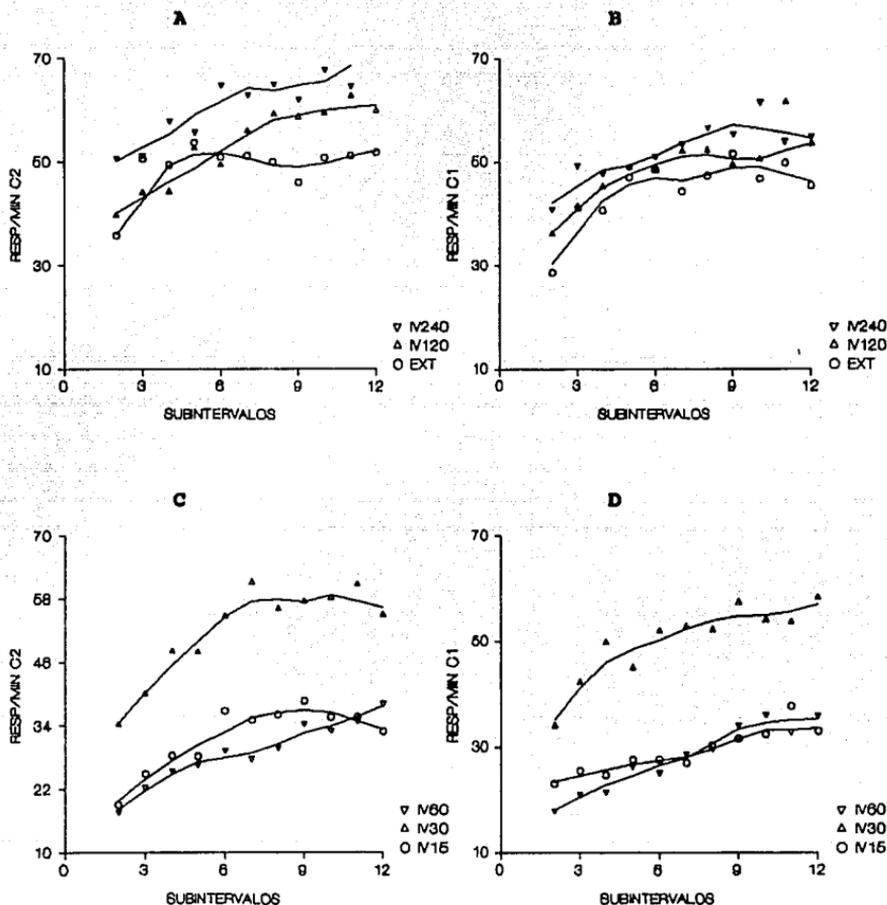


Fig. 11 Tasa local de respuesta del sujeto B02 durante el componente constante al manipularse la tasa de reforzamiento en A2, manteniendo fija en IV 60" la tasa de reforzamiento en el componente constante. En los paneles superiores se presenta la tasa local ante las tasas bajas de reforzamiento (Ext, IV 240, IV 120). En los paneles inferiores se presenta la tasa local ante las tasas altas de reforzamiento (IV 60, IV 30, IV 15). Se muestra por separado la tasa local en C2 (panel A, C) con el que alternó A2, y en C1 (panel B, D) con el que no alternó.

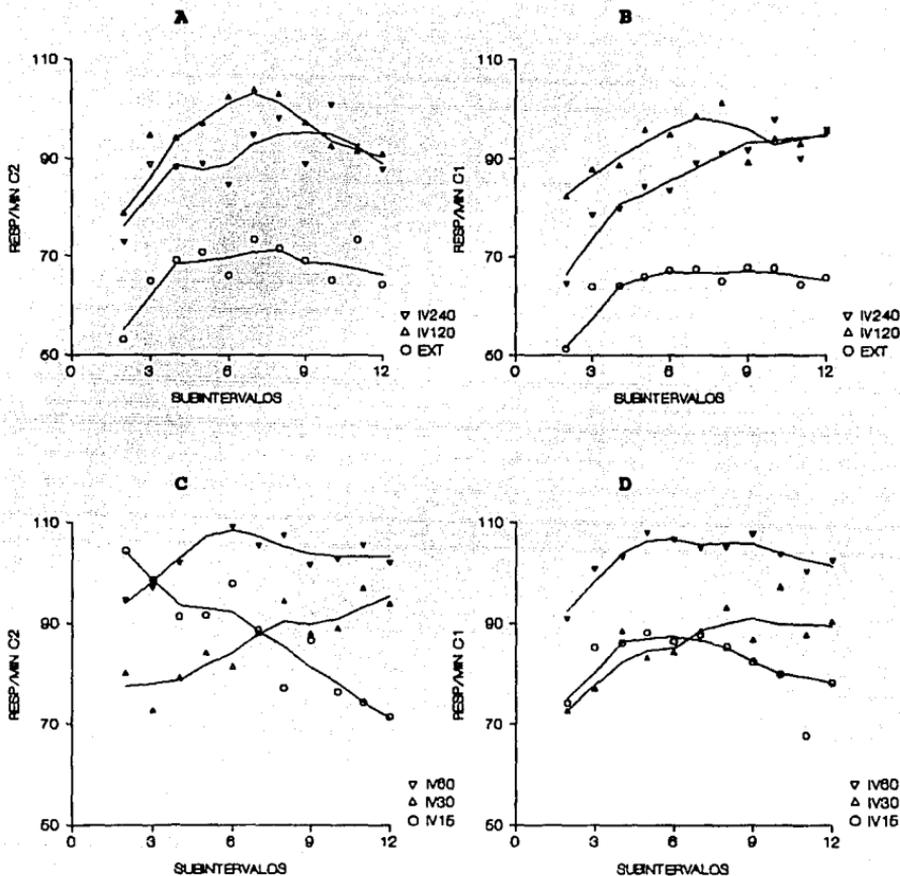


Fig. 12 Tasa local de respuesta del sujeto B03 durante el componente constante al manipularse la tasa de reforzamiento en A2, manteniendo fija en IV 60" la tasa de reforzamiento en el componente constante. En los paneles superiores se presenta la tasa local ante las tasas bajas de reforzamiento (Ext, IV 240, IV 120). En los paneles inferiores se presenta la tasa local ante las tasas altas de reforzamiento (IV 60, IV 30, IV 15). Se muestra por separado la tasa local en C2 (panel A, C) con el que alternó A2, y en C1 (panel B, D) con el que no alternó.

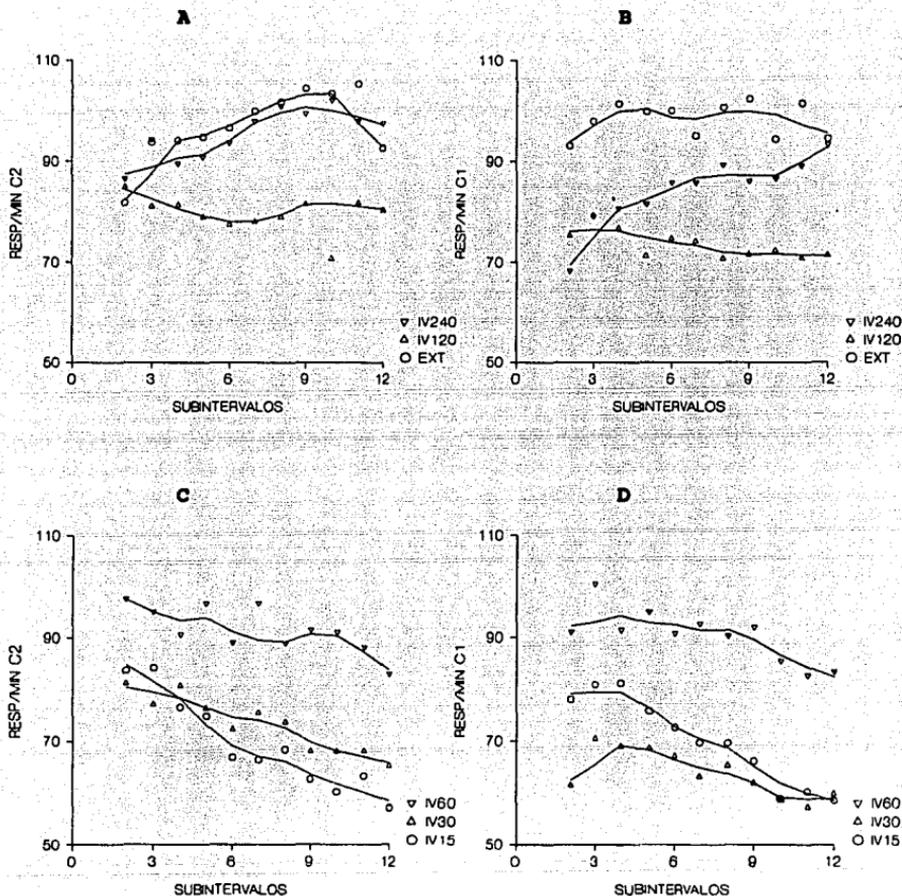
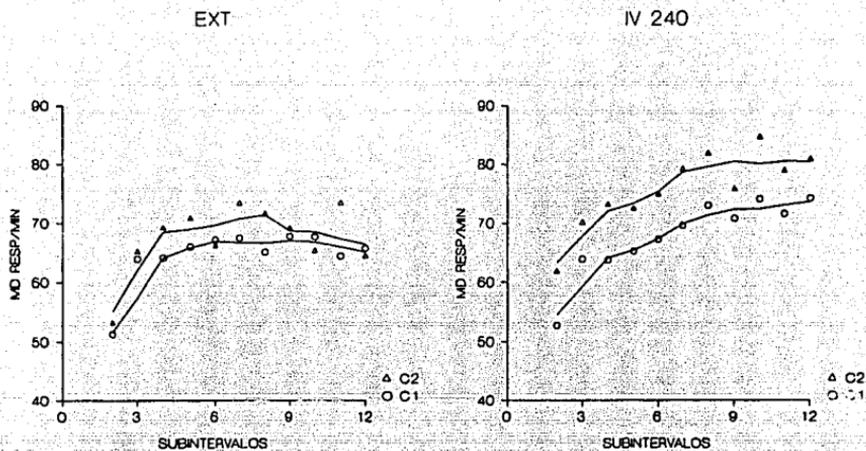


Fig. 13 Tasa local de respuesta del sujeto 804 durante el componente constante al manipularse la tasa de reforzamiento en A2, manteniendo fija en IV 60 la tasa de reforzamiento en el componente constante. En los paneles superiores se presenta la tasa local ante las tasas bajas de reforzamiento (Ext, IV 240, IV 120). En los paneles inferiores se presenta la tasa local ante las tasas altas de reforzamiento (IV 60, IV 30, IV 15). Se muestra por separado, la tasa local en C2 (panel A, C) con el que alternó A2, y en C1 (panel B, D) con el que no alternó. La línea continua es el alisamiento de los datos por el método de lowess.



IV 120

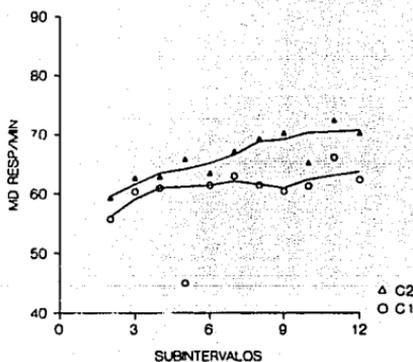
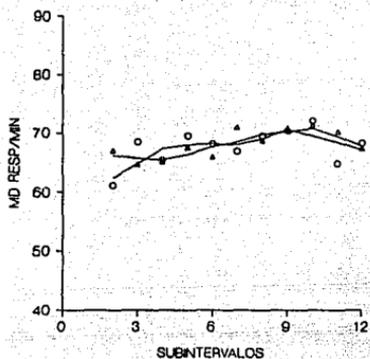
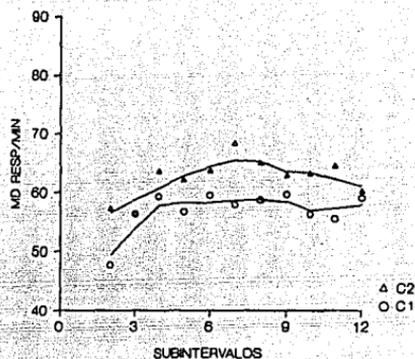


Fig.14 Mediana de la tasa local de respuesta durante el componente constante, C1 y C2, al manipular la tasa de reforzamiento en A2, manteniendo fija en IV 60 la tasa de reforzamiento en el componente constante. Se muestra la ejecución en la condición de los tres valores bajos de reforzamiento en A2 (Ext, IV 240, IV 120). La línea continua es el alisamiento de los datos por el método lowess.

IV 60



IV 30



IV 15

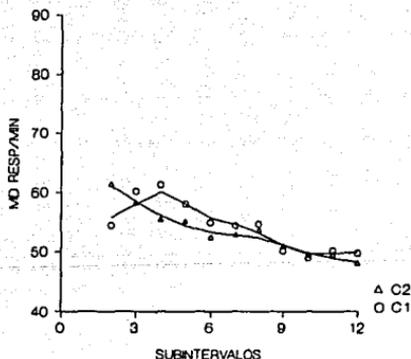


Fig. 15 Mediana de la tasa local de respuesta durante el componente constante, C1 y C2, al manipular la tasa de reforzamiento en A2, manteniendo fija en IV 60 la tasa de reforzamiento en el componente constante. Se muestra la ejecución en la condición de los tres valores altos de reforzamiento en A2 (IV 60, IV 30, IV 15). La línea continua es el alisamiento de los datos por el método lowess.

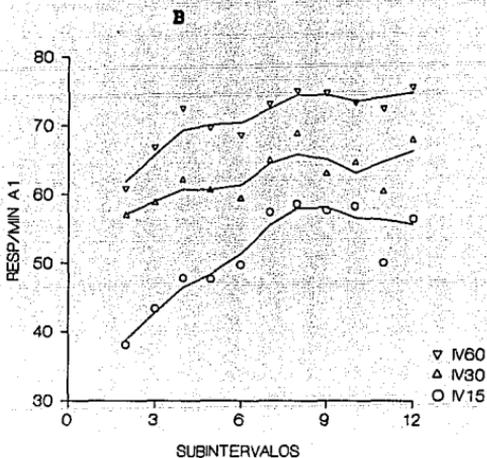
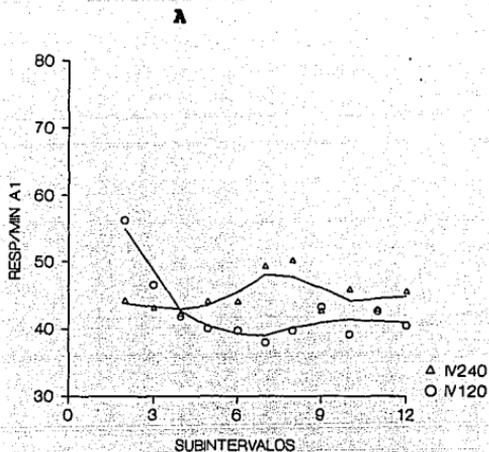


Fig.16 Tasa local de respuesta del sujeto B01 durante el componente aleatorio 1, A1, al manipularse la tasa de reforzamiento en A2 y manteniendo fija en IV 60 la tasa de reforzamiento en A1. En el panel A se muestra la ejecución cuando hubo tasas bajas de reforzamiento en A2, en el panel B se muestra la ejecución cuando hubo tasas altas. La línea continua es el alisamiento de los datos por el método de lowess.

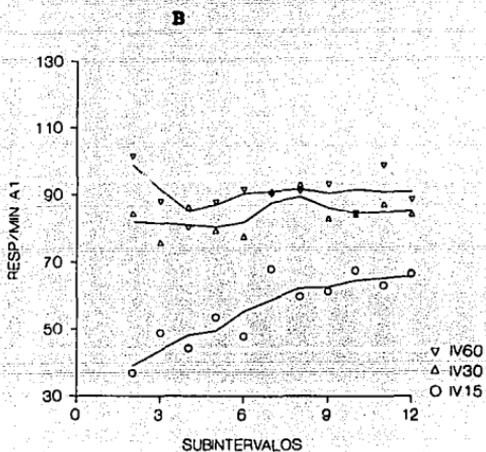
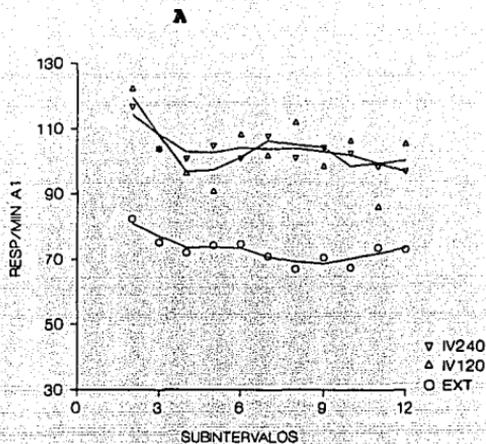


Fig. 17 Tasa local de respuesta del sujeto B02 durante el componente aleatorio 1, A1, al manipularse la tasa de reforzamiento en A2 y manteniendo fija en IV 60 la tasa de reforzamiento en A1. En el panel A se muestra la ejecución cuando hubo tasas bajas de reforzamiento en A2, en el panel B se muestra la ejecución cuando hubo tasas altas. La línea continua es el alisamiento de los datos por el método de lowess.

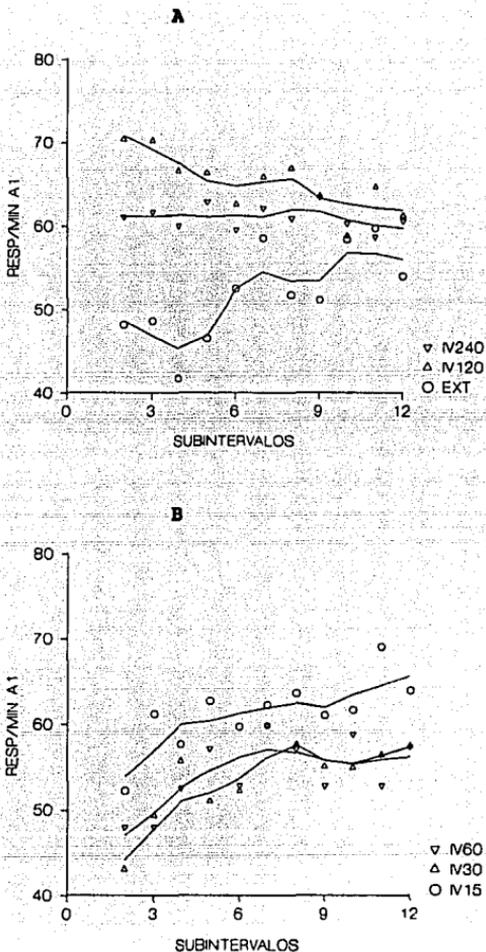


Fig. 18 Tasa local de respuesta del sujeto B03 durante el componente aleatorio 1, A1, al manipularse la tasa de reforzamiento en A2 y manteniendo fija en IV 60 la tasa de reforzamiento en A1. En el panel A se muestra la ejecución cuando hubo tasas bajas de reforzamiento en A2, en el panel B se muestra la ejecución cuando hubo tasas altas. La línea continua es el alisamiento de los datos por el método de lowess.

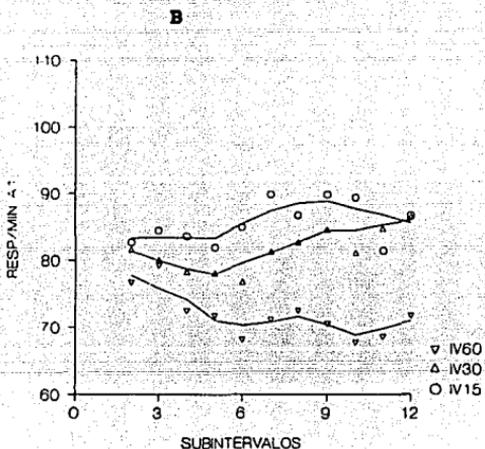
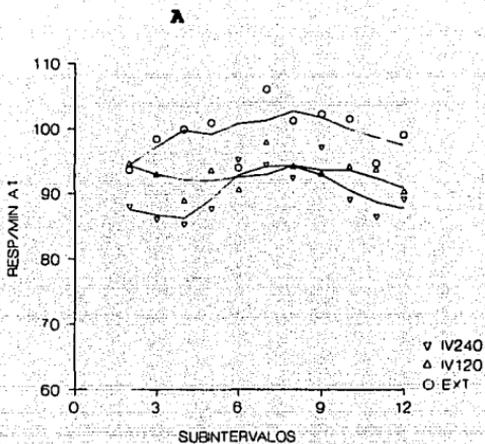


Fig.19 Tasa local de respuesta del sujeto B04 durante el componente aleatorio 1, A1, al manipularse la tasa de reforzamiento en A2 y manteniendo fija en IV 60 la tasa de reforzamiento en A1. En el panel A se muestra la ejecución cuando hubo tasas bajas de reforzamiento en A2, en el panel B se muestra la ejecución cuando hubo tasas altas. La línea continua es el alisamiento de los datos por el método de lowess.

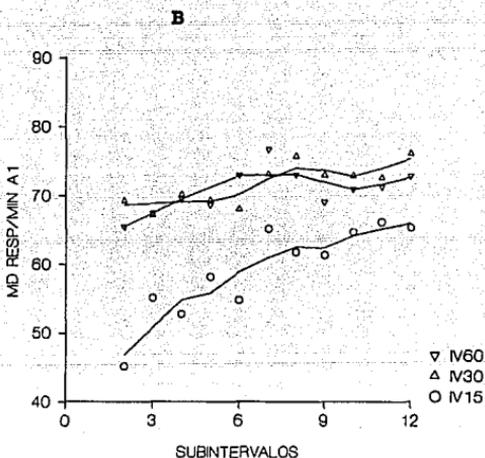
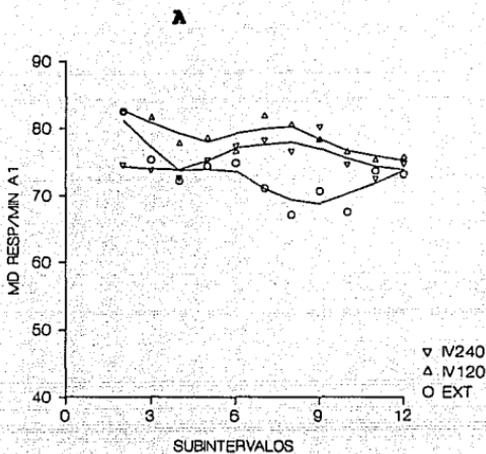


Fig.20 Mediana de la tasa local, de los cuatro sujetos, en el componente aleatorio 1, A1, en la condición en la que se manipuló la tasa de reforzamiento en A2, al mantener fija en IV 60 la tasa de reforzamiento en A1. Se presenta en el panel A la ejecución cuando hubo tasas bajas de reforzamiento en A2 (Ext, IV 240, IV 120), en el panel B la ejecución cuando hubo tasas altas de reforzamiento en A2 (IV 60, IV 30, IV 15). La línea continua es el alisamiento de los datos por el método de lowess.

DISCUSIÓN

Resumiendo los hallazgos de la presente investigación tenemos que:

1) Se mostró que la ley generalizada de igualación, ecuación (4), se ajusta con valores de r^2 de 0.76, 0.78, 0.90 y 0.93 a las razones de respuesta como función de las razones de reforzamiento de los componentes aleatorios del programa múltiple estocástico. Sin embargo, también se mostró que tal hallazgo no es pertinente para evaluar las interacciones entre los componentes aleatorios. En particular, se mostró que la variación del parámetro de interacción de la ecuación de igualación para programas múltiples (ec. 7) al compararlo con un modelo que no permite interacciones, no produce un mejor ajuste a los datos que al mantenerlo en cero.

2) Comparando la evidencia de contraste global de nuestro estudio con la reportada inicialmente por Morán (1986) tenemos que:

a) Primero, a semejanza del estudio de Morán, se encontró escasa evidencia de contraste global en el componente constante; sólo se encontró en dos de los cuatro sujetos, siendo el efecto pequeño y asistemático; Morán, por su parte reportó evidencia de contraste en este componente, en sólo dos de los ocho sujetos de su estudio.

b) Segundo, a diferencia de los resultados de Morán no se encontró clara evidencia de contraste global en la tasa de

respuesta durante el componente aleatorio durante la fase en la que se mantuvo fija su tasa de reforzamiento. Sólo uno de los cuatro sujetos (B02) mostró este cambio de manera clara.

c) Tercero, consistente con los hallazgos de Morán, se observó una similitud en el patrón de la tasa de respuesta en el subcomponente constante independientemente de que fuera fija o variable la tasa de reforzamiento de los componentes aleatorios con los que alternaban, esto indica una insensibilidad al componente antecedente.

d) Cuarto, no se encontró evidencia de contraste cuando se calculó el promedio de las tasas de respuesta en los componentes constantes como función del reforzamiento esperado en los componentes aleatorios.

3) De los resultados de Contraste Local:

a) Se observó, para todos los animales, un patrón local de respuesta ascendente que fue semejante en los dos subcomponentes del componente constante. Además, ésta semejanza en el patrón local ascendente de respuesta se presentó independientemente de que fuera fija o variable la tasa de reforzamiento del componente aleatorio con el que alternaban los subcomponentes constantes, indicando, nuevamente insensibilidad al componente anterior.

b) Además, no se encontró evidencia sistemática de contraste local en los mismos componentes constantes, observándose de manera predominante un patrón de respuesta creciente a lo largo del componente, pero independiente de las variaciones en la tasa de reforzamiento de A2.

c) Se observó cierta evidencia de contraste local, en tres de los cuatro animales, en el componente aleatorio que mantuvo su tasa de reforzamiento fija. Es de notar, entonces, la ausencia de contraste global en el componente aleatorio fijo y, de manera simultánea, la ocurrencia de contraste local en el mismo. Este hecho plantea la necesidad de revisar la relación entre ambos fenómenos.

Nuestro estudio se propuso analizar las propiedades del programa múltiple estocástico, empleando un rango amplio de valores de IV. Las manipulaciones se hicieron con la intención de observar las interacciones entre componentes alternantes y entre los aleatorios, y saber sus implicaciones para el cálculo de la base temporal de los sucesos en el programa múltiple. Nuestro interés surgió de conocer la relación entre los ambientes probabilísticos y la elección intertemporal.

El interés principal en el empleo del modelo de igualación para describir la actuación de los sujetos en los componentes

aleatorios, fue el de conseguir una medida cuantitativa de las interacciones entre los componentes. Sin embargo, un adecuado análisis de la ecuación 4 nos llevó a advertir que no es la mejor forma de valorar las interacciones. Como otros autores han comentado, el hecho de que la ley de igualación describa de manera precisa permitiendo indistintamente interacciones entre los componentes, como no permitiéndolas, sugiere que el simple poder descriptivo de igualación no justifica llegar a conclusiones acerca del proceso subyacente mediante el cual se logra la igualación en los componentes aleatorios.

Como se mencionó en la introducción, se han propuesto modelos alternos al de igualación para la descripción cuantitativa de las tasas absolutas de respuesta en programas múltiples. McLean y White (1983, 1991), y McLean (1988) proponen un modelo que no asume dependencia sucesiva entre los componentes del programa múltiple. Williams y Wixted (1983) por su parte proponen un modelo que se aleja de igualación para poder explicar los efectos contextuales del reforzamiento (efecto del componente posterior). Ambas propuestas se han formulado para dar cuenta de la independencia sucesiva observada entre componentes del programa múltiple (McLean y White, 1983, 1991; McLean, 1988), y de la asimetría temporal entre componentes, hallazgos que no son capturados por la ley de igualación para programas múltiples.

Sin embargo, en nuestro experimento la descripción cuantitativa de las tasas de respuesta en los componentes aleatorios, empleando el modelo de igualación no es imprecisa. Más bien el problema al aplicar igualación en nuestra estudio es que no es suficiente para dar lugar a interpretaciones adecuadas de las interacciones entre los componentes aleatorios. Aún sin permitir interacciones, el ajuste de la ecuación 7 a los datos es bastante bueno. De esta manera, el modelo de igualación no parece ser del todo apropiado para entender la distribución de respuestas en el programa múltiple estocástico. Cabe esperar el desarrollo de un modelo cuantitativo que al tiempo de proveer de descripciones precisas haga sentido con los procesos conductuales subyacentes.

¿En qué términos debe expresarse este modelo? Para dar una respuesta a esta cuestión conviene discutir primero la forma en que los hallazgos acerca de contraste global y local de nuestra investigación dan lugar a una comprensión mayor de la distribución de conducta en el programa múltiple estocástico.

La evidencia del estudio paramétrico de transiciones entre tasas de reforzamiento en el programa múltiple estocástico IV - IV, parece indicar que el papel del componente previo no es suficiente para observar el efecto de contraste conductual. El hallazgo es consistente con lo reportado por Morán (1986). Además de esta independencia sucesiva, observamos cierta evidencia de interacción

entre los componentes aleatorios. ¿Cómo explicar estas observaciones?

La forma que adquiriera ésta explicación deberá tener como consecuencia que se pueda explicar la ausencia de contraste global en el componente constante y al mismo tiempo, la ocurrencia de contraste local en el componente aleatorio fijo. Los dos hallazgos pueden estar relacionados con un mismo proceso que dé lugar a la independencia entre la tasa de reforzamiento de los componentes aleatorios y la tasa de respuesta en el componente constante, así como el fortalecimiento de las interacciones en los componentes aleatorios.

Sin embargo, apelar a un proceso que dé lugar a interacciones entre los componentes aleatorios no sería consistente con la ausencia de contraste global en el mismo componente aleatorio fijo. Si en realidad existen interacciones entre los componentes aleatorios, éstas podrían dar lugar tanto al contraste local, como al contraste global. Más, como se desarrollará en un momento, aunque el contraste local puede contribuir a la producción del contraste global alterando la tasa absoluta de respuesta, generalmente la ocurrencia de los dos tipos de contraste no se atribuye al mismo proceso conductual (Williams, 1989). De ésta forma un asunto de importancia inicial sería analizar las relaciones que hay entre las dos formas de contraste (McLean y White, 1991; McLean, 1988).

Un resultado semejante al observado en nuestro estudio en el que se encontró evidencia de contraste local, pero no de contraste global, lo han reportado McLean y White (1991). Aunque sus hallazgos los encontraron estudiando programas múltiples de dos componentes con alternación regular, es de nuestro interés la discusión de la diferencia entre los dos tipos de contraste encontrada por los autores pues, aunque no conduzca a una explicación directa del mismo fenómeno en los componentes aleatorios del múltiple estocástico, nos ayudará para tener una imagen más amplia de la naturaleza de las interacciones en el programa múltiple.

McLean y White (*ibid*) atribuyen el aparentemente paradójico hallazgo de la diferencia entre contraste global y local a que los procesos que dan lugar al contraste global, no son los mismos a los que dan lugar el contraste local. De acuerdo a estos autores, el contraste global es un resultado ligado a la competencia conductual entre las respuestas instrumentales y aquellas gobernadas por otras fuentes de reforzamiento no programadas, pero concurrentes, dentro de cada componente del programa múltiple. Esta afirmación la han fundado al estudiar la ejecución en programas múltiples-concurrentes. En este programa se arregla un programa múltiple de dos componentes con alternación simple; el efecto de otras fuentes simultáneas de reforzamiento se manipula al incluir una tecla de respuesta con entregas de reforzamiento concurrente en cada componente del programa múltiple. De esta forma, los autores afirman que más que el efecto del reforzamiento del componente alterno, los cambios en tasa de respuesta observados en un

componente fijo en el contraste global reflejan la competencia por el tiempo disponible del componente entre responder asociado al reforzador programado y el responder asociado a otras formas de reforzamiento concurrente (McLean y White, 1983; 1991).

Por otro lado, y de acuerdo al análisis de tasa local mediante el arreglo múltiple-concurrente, el contraste local mostró depender de la relación entre tasas de reforzamiento entre componentes (McLean y White, 1991, Fig.5). Dado que no se puede argumentar competencia entre respuestas locales dentro del componente del múltiple-concurrente que mantuvo fija su tasa de reforzamiento en los dos teclas, la única posible explicación de la ocurrencia de contraste local observado en el estudio es por la interacción con las variaciones en tasa de reforzamiento del componente alterno (McLean y White, 1991, p. 90). De esta manera McLean y White proponen que el contraste local es un efecto directo de la alternación sucesiva entre las tasas de reforzamiento de los componentes del programa múltiple.

Los hallazgos reportados por McLean y White (1991) y la posibilidad de encontrar distintos mecanismos relacionados con el contraste global y local, muestran la complejidad de los procesos subyacentes a las interacciones en los componentes de un programa múltiple de dos componentes con alternación simple.

¿Puede ésta diferencia entre mecanismos decirnos algo acerca de la diferencia entre los dos tipos de contraste en los componentes aleatorios del múltiple estocástico?

Antes de proseguir con nuestro análisis de si distintos mecanismos dan lugar al contraste local, y al contraste global en los componentes aleatorios del múltiple estocástico; conviene avanzar una explicación de por qué ocurre, en primer lugar, la independencia entre componente constante y los aleatorios, así como las interacciones entre los componentes aleatorios. De esta forma podremos caracterizar mejor las restricciones que impone el programa, y analizar sus implicaciones para la comprensión del contraste global y local.

En primer lugar, nos interesa preguntar ¿Por qué ocurre la independencia entre el responder en el componente constante y los reforzadores de los componentes aleatorios del programa múltiple estocástico?

Una primera respuesta es que la independencia entre fuentes de reforzamiento se debe a los efectos que tiene sobre el comportamiento la estructura probabilística del programa. A lo largo del componente constante del múltiple estocástico la conducta del sujeto sólo puede estar controlada por las contingencias prevalentes durante ese componente. La incertidumbre ($p = 0.5$) acerca de las contingencias que estarán presentes en el período siguiente

limita cualquier efecto sobre el responder en el componente constante de las tasas de reforzamiento de los componentes aleatorios, y muy probablemente éste sea nulo. En otras palabras, la distribución de conducta observada en el componente constante debe ser insensible al reforzamiento en los componentes aleatorios dada la incertidumbre acerca de cuál podrá ser la tasa de reforzamiento que sucederá. De acuerdo a esta interpretación, los sujetos parecen comportarse de manera que muestran aversión al riesgo en el sentido de no modificar su patrón de consumo en el componente constante ante igual probabilidad de obtener menor o mayor cantidad de alimento en los componentes aleatorios. Así mismo, la incertidumbre en la alternación modifica lo que llamamos "ventana temporal", en el sentido de que para el sujeto deja de tener efecto lo que sucede luego del componente constante.

Por otro lado, al término del componente constante, en el múltiple estocástico, la conducta puede estar controlada por una de dos posibles contingencias de reforzamiento. Sin embargo, al iniciarse cualquiera de los dos componentes estocásticos la incertidumbre se elimina dada la función discriminativa del estímulo que acompaña el inicio del componente aleatorio, de forma que la conducta queda bajo su control. De esta manera las condiciones de reforzamiento de uno de los componentes aleatorios podría ser valorada en función de las encontradas en el otro componente aleatorio posible, dando lugar de esta forma a la interacción entre componentes aleatorios. Es decir la comparación importante para el

sujeto ocurre en la transición al término del componente constante, ¿A1, ó A2?

Experimentalmente se puede estudiar el impacto de la estructura estocástica al manipular la probabilidad de acceso a los componentes aleatorios, manteniendo constante las tasas respectivas de reforzamiento, desde una condición de incertidumbre ($p = 0.5$), hasta una de total certidumbre ($p = 1.0$, donde el múltiple estocástico se convierte en un múltiple de dos componentes de alternación regular). Otra posibilidad (Pliskoff, 1961, 1963) es mediante el empleo de estímulos de "aviso" o "señal" segundos antes del término del componente constante asociados diferencialmente al advenimiento de A1, o de A2. De esta manera se conseguiría la eliminación de la incertidumbre acerca de la tasa de reforzamiento del componente alterno, desde el momento que aparece el estímulo de "aviso", que podría iniciarse 15 segs. antes del fin del componente. Como lo ha reportado Pliskoff (ibid) la comparación crítica es la actuación de los sujetos en el componente constante en períodos de duración comparable antes y durante el estímulo de aviso.

Por otro lado, como apoyo a la idea de la interacción entre los componentes aleatorios del múltiple estocástico, considere un experimento realizado por Terrace (1966, p. 300). En este estudio Terrace empleó un arreglo semejante al múltiple estocástico en el que el componente constante fue un tiempo fuera de sólo dos segs. de duración, al término del cual, con una probabilidad de 0.5, se

presentaba uno de dos componentes señalados por iluminaciones a la tecla roja o verde asociadas a programas IV - IV, que en una segunda condición cambiaron a IV - Extinción. En este arreglo observó contraste global en uno de los componentes, que corresponderían a uno de los aleatorios, que mantuvo fija su tasa de reforzamiento. Desde luego se puede argumentar que la posibilidad de interacción entre los componentes aleatorios del múltiple estocástico es una función de la duración del componente constante, sin embargo, lo único que se desea en este momento es establecer con este punto la posibilidad de interacción entre los componentes aleatorios. Experimentalmente se podría valorar los efectos de la duración del componente constante sobre la interacción de los componentes aleatorios del programa estocástico, pero tal manipulación supone, en todo caso, la posibilidad de interacción entre los componentes aleatorios.

De manera breve, la estructura del programa múltiple estocástico parece propiciar la separación funcional entre las tasas de reforzamiento del componente constante y las de los componentes aleatorios, dando lugar al mismo tiempo a la interacción de estos últimos.

Asumiendo esta caracterización de las restricciones del programa múltiple estocástico, podemos preguntar ahora ¿Cómo explicar la ocurrencia de contraste local, y la ausencia de contraste global en los componentes aleatorios? Considerando

además, como se ha planteado anteriormente, la posibilidad de que pueden estar en juego procesos completamente distintos en uno y otro caso.

En primer lugar habría que pensar en el mecanismo que media el contraste local. La mayoría de los autores coincide en explicar el contraste local como un efecto de las condiciones de reforzamiento en el componente alterno y la disminución paulatina del contraste local como función de la distancia entre los componentes, teniendo un máximo de contraste local al inicio del componente con tasa de reforzamiento fija (Boneau y Axelrod, 1962; Catania y Gill, 1964). Sin embargo, tal mecanismo basado en la distancia temporal entre componentes no puede emplearse para explicar el contraste local de los componentes aleatorios. Más bien, apelando a la estructura probabilística de los componentes aleatorios, podemos proponer la interacción directa de las condiciones de reforzamiento de los componentes aleatorios. La interacción podría explicarse como resultado de una variable "emocional" (Amsel, 1958; Bloomfield, 1969; Terrace, 1966) cuya función sería energetizar o inhibir la tasa de respuesta de acuerdo a la diferencia entre las tasas de reforzamiento, en los componentes aleatorios. Desde luego, como lo ha planteado Rachlin (1973) la utilidad del empleo de un vocabulario emocional depende de que puede explicar otros hallazgos, como el de que con un entrenamiento de discriminación sin error no hay evidencia de respuestas negativas ante estímulos correlacionados con extinción, y tampoco este entrenamiento da lugar al contraste

global (Terrace, 1966). Sin embargo, tal factor emocional se ha postulado para dar cuenta de los cambios luego de una transición, lo que no es el caso de las interacciones entre componentes aleatorios, donde no hay alteración entre ellos.

La interacción entre componentes aleatorios es una observación novedosa y amplía las fuentes de control acerca del contraste. La implicación interesante del factor de comparación propuesto es que el contraste local, no depende sólo de transiciones entre la tasa de reforzamiento en el componente anterior o posterior (Williams, 1983), sino también de la estructura estocástica del ambiente, implicando la posibilidad de interacción directa entre condiciones equiprobables, pero con distintas tasas de reforzamiento.

Explorando la utilidad del concepto de interacciones en los componentes aleatorios, queda pendiente la pregunta: ¿Cómo explicar de manera consistente la ausencia de contraste global en el componente aleatorio?

Como se demostrará en un momento, la evidencia provista por el presente experimento no es suficiente para determinar si median procesos distintos en el contraste global y el contraste local en los componentes aleatorios del múltiple estocástico, como para poder explicar su diferencia. Una estrategia que podría develar la presencia de procesos diferentes sería empleando las herramientas propuestas por McLean y White, antes revisadas. Es decir, agregar

en los componentes aleatorios del múltiple estocástico teclas de respuesta con entregas de comida concurrente para saber si ocurre competencia entre respuestas instrumental y respuestas gobernadas por otras fuentes de reforzamiento dentro de cada componente, tal como ocurre en el programa múltiple de dos componentes (McLean y White, 1983; 1991). De esta manera podríamos saber si la ausencia de contraste global y la ocurrencia de contraste local, fenómenos observados en nuestro estudio, corresponden a procesos semejantes a los propuestos por McLean y White.

Otra posibilidad, última que plantearemos, de la ausencia del contraste global no está relacionada con el papel de las variables experimentales, sino con el error experimental. Centrándonos en los propiedades del procedimiento empleado en la presente investigación, podemos considerar la ausencia de contraste global en los componentes aleatorios como debida a factores de control experimental. En nuestro estudio encontramos evidencia mas bien débil de contraste global en los componentes aleatorios, sólo uno de los cuatro sujetos mostró evidencia del efecto. Sin embargo, no es claro que debamos desechar por completo la generalidad del efecto considerando que no es un fenómeno aislado o casual la evidencia de contraste global reportada por Morán (1986), donde siete de sus ocho sujetos presentaron contraste global, y la actuación del sujeto (B02) de nuestro estudio.

En apoyo a esta aseveración, y de manera completamente independiente, en una investigación dirigida a estudiar efectos de contraste un tanto distintos a los que nos ocupan, Pliskoff (1963) reportó el uso de un programa múltiple complejo que resulta ser el mismo arreglo que el múltiple estocástico (Fig. 2). Aunque no fue el objeto de su estudio, al manipular la tasa de reforzamiento en uno de los componentes que nosotros llamamos aleatorios de IV 15 mins. a Extinción, y manteniendo constante la tasa de reforzamiento en IV 30" en el otro componente aleatorio, se puede observar clara evidencia de contraste global en 3 de los 4 sujetos de su estudio (Pliskoff, 1963 Fig.2). Este hallazgo, conseguido de manera independiente, fortalece la generalidad del contraste global en los componentes aleatorios del múltiple estocástico.

Existen diferencias importantes entre el estudio de Pliskoff con el de Morán, y el que ahora se discute; en el de Pliskoff los componentes tuvieron una duración de 15 mins. y el programa de reforzamiento en el componente constante, cambió de IV 2 mins. a IV 3.5. Como se ha anotado, Pliskoff de hecho no hace mención del contraste en los componentes aleatorios, enfocándose mas a la actuación de los sujetos durante la parte final del componente constante, cuyo último minuto estaba señalado de acuerdo a que componente sucedería a continuación (Pliskoff, 1963).

Sin embargo, un punto interesante de coincidencia entre los estudios de Morán y de Pliskoff, es que ambos manipularon pocos

valores de tasa de reforzamiento para analizar el contraste global (Morán 3 valores, Pliskoff 2). Lo anterior a diferencia de nuestro estudio en que se manipularon 6 valores de tasa de reforzamiento en el componente aleatorio variable.

Si bien una cantidad mayor de valores de tasa de reforzamiento en el componente variable de los aleatorios, nos daría en principio información más amplia del contraste conductual (uno de los objetivos del presente estudio); tal manipulación conlleva el problema de aumentar la duración del estudio y probablemente a perder la sensibilidad de la conducta de los sujetos a las condiciones de reforzamiento (Mackintosh, 1974; Todorov *et al.*, 1983). Como lo anotan otros autores (Williams, 1989) no es claro por qué la sensibilidad a las condiciones de reforzamiento se reduce por el entrenamiento continuo, especialmente cuando las condiciones sucesivas involucran un entrenamiento con el mismo criterio de estabilidad. De esta forma estudiar el contraste conductual, de manera intensiva imponiendo criterios severos de estabilidad conductual, puede ir de hecho en detrimento de las condiciones que favorecen su análisis.

Sin agregar más de lo ya expuesto acerca de este último problema, podemos proponer estudios semejantes donde se disminuya la duración de las condiciones experimentales, relajando los criterios de estabilidad. En este caso, en vez de esperar la estabilidad de la respuesta en los dos componentes aleatorios y los

dos subcomponentes constantes, podría sólo verificarse en la de los componentes aleatorios.

La duración de las condiciones experimentales además puede interactuar con el hecho de que el orden de las condiciones de nuestro diseño (que fue idéntico para todos los animales) pudo dar lugar a histéresis, ó efectos de acarreo de una condición a otra, de manera que un nivel alto o bajo de respuesta en A1 de cierta condición se mantuviera independientemente al cambio en la tasa de reforzamiento en A2. Existen dos formas de resolver experimentalmente el problema del orden que da lugar el diseño empleado en nuestro estudio (ver Tabla 1). En una de éstas, se podría emplear órdenes sistemáticos de variación de las tasas de reforzamiento en A2, manteniendo A1 fijo; se podrían correr un orden ascendente y otro descendente intrasujeto, observando si existen diferencias en las funciones de respuesta de uno y otro orden. Otra posibilidad de controlar el efecto de acarreo sería organizar distintos órdenes asistemáticos de variación del reforzamiento en A2 para cada sujeto del estudio.

Más que un listado de posibilidades arbitrarias, la enumeración de posibles fuentes de control de las interacciones entre componentes del múltiple estocástico, se plantea aquí como un conjunto de variables manipulables experimentalmente, que permitan un análisis cuidadoso y determinar su significado conductual.

CONCLUSIÓN

En resumen, explicar los resultados de nuestro experimento con base en la estructura probabilística del programa múltiple estocástico y las restricciones que esta impone sobre la distribución de conducta, parece un intento inicial adecuado. Sin embargo, como se ha anotado, consideraciones acerca de las restricciones que impone el programa no resuelven fácilmente el hecho de que si hay interacciones entre los componentes aleatorios, haya contraste local pero no contraste global. En todo caso como debe ser evidente, la explicación que proponemos da lugar a preguntas empíricas para la resolución de las incógnitas que la presente investigación plantea.

La proposición de un modelo que capture las propiedades cuantitativas de la distribución de conducta observadas en el programa múltiple estocástico, debe alimentarse desde luego del impacto de la incertidumbre temporal del ambiente como una restricción sobre la distribución de conducta en el programa múltiple. Sin embargo, debe aguardar hasta tener datos de otros estudios que se dirijan a controlar las posibles fuentes de error experimental que la presente investigación ha mostrado.

El interés en el estudio de los efectos de contraste conductual proviene de que este fenómeno puede tener implicaciones importantes para la pregunta más general acerca de las propiedades

del ambiente que controlan la conducta del organismo (Skinner, 1938). Un análisis completo de las interacciones del programa múltiple y la proposición de modelos cuantitativos que capturen sus propiedades conductuales debe depender del entendimiento de los procesos que subyacen a los diferentes efectos observados.

REFERENCIAS

- Amsel, A. (1958). The role of frustrative non-reward in non-continuous reward situations. *Psychological Bulletin*, 55, 102-119.
- Baum, W. (1973). The correlation-based law of effect. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 20, 137-153.
- Baum, W. (1974). On two types of deviation from the matching law: Bias and undermatching. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 22, 231-242.
- Baum, W. (1979). Matching, undermatching, and overmatching in studies of choice. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 32, 269-281.
- Baum, W.M. y Rachlin, H. (1969). Choice as time allocation. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 12, 861-874.
- Bloomfield, T.M. (1969). Behavioural contrast and the peak shift. En R.M. Gilbert y N.S. Sutherland (eds.). *Animal discrimination learning*. N.Y.: Academic Press.
- Boneau, C.A. y Axelrod, S. (1962). Work decrement and reminiscence in pigeon operant responding. *Journal of Experimental Psychology*, 64, 352-354.
- Bouzas, A. (1978). The relative law of effect: Effects of shock intensity on response strength in multiple schedules. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 30, 307-314.

- Bouzas, A., Morán, C. y Vázquez, F. (1987). Elección intertemporal: Asignación de respuestas en un programa múltiple estocástico IV-IV. Manuscrito no publicado.
- Bouzas, A., Morán, C. y Vázquez, F. (1988a). Efecto del valor esperado contante sobre la distribución de respuestas en un programa múltiple estocástico IV-IV. Manuscrito no publicado.
- Bouzas, A., Vázquez, F. y Morán, C. (1988b). Efecto de la probabilidad de acceso a los componentes estocásticos sobre la distribución de respuestas en un programa múltiple estocástico IV-IV. Manuscrito no publicado.
- Brown, P. y Jenkins, H.M. (1968). Autosshaping of the pigeon's keypeck. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 11, 1-8.
- Buck, S.L., Rothstein, B., y Williams, B.A. (1975). A reexamination of local contrast in multiple schedules. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 23, 291-302.
- Capaldi, E.J. (1966). Partial reinforcement: A hypothesis of sequential effects. *Psychological Review*, 73, 459-477.
- Catania, A.C. (1973). Self-inhibiting effects of reinforcement. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 19, 517-526.
- Catania, A.C. y Gill, C.A. (1964). Inhibition and behavioral contrast. *Psychonomic Science*, 1, 257-258.
- Davison, M. y McCarthy, D. (1988). *The matching law, a research review*. Hillsdale, N.J.: Lawrence Erlbaum Associates.
- de Villiers, P.A. (1977). Choice in concurrent schedules and a quantitative formulation of the law of effect. En: W.K. Honig

- y J.E.R. Staddon (eds.). *Handbook of operant behavior*. N.Y.: Prentice Hall.
- Gamzu, E., y Schwartz, B. (1973). The maintenance of key-pecking by stimulus contingent and response independent food presentation. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 19, 65-72.
- Herrnstein, R.J. (1961). Relative and absolute strength of response as a function of frequency of reinforcement. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 4, 267-272.
- Herrnstein, R.J. (1970). On the law of effect. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 13, 243-266.
- Herrnstein, R.J. y Brown, R. (1975). *Psychology*. London: Little, Brown and Co.
- Mackintosh, N.J. (1974). *The psychology of animal learning*. London: Academic Press.
- Maddala, G.S. (1989). *An introduction to econometrics*. New York: MacMillan.
- McLean, A.P. (1988). Successive independence of multiple-schedules component performances. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 49, 117-141.
- McLean, A.P. y White, K.G. (1981). Undermatching and contrast within components of multiple schedules. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 35, 283-291.
- McLean, A.P. y White, K.G. (1983). Temporal constraint on choice: Sensitivity and bias in multiple schedules. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 39, 405-426.

- McLean, A.P. y White, K.G. (1991). Local contrast in behavior allocation during multiple-schedule components. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 56, 81-96.
- McSweeney, F.K., Farmer, V.A., Dougan, J.D. y Whipple, J.E. (1986). The generalized matching law as a description of multiple-schedule responding. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 45, 83-101.
- Morán, C. (1986). *Elección intertemporal: Asignación de respuestas en un programa múltiple estocástico IV-IV*. Tesis de Maestría en Análisis Experimental de la Conducta. Facultad de Psicología, UNAM.
- Nevin, J.A. y Shettleworth, S.J. (1966). An analysis of contrast effects in multiple schedules. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 9, 305-316.
- Pindyck, R.S. y Rubinfeld, D.L. (1991). *Economic models and economic forecasts*. N.Y.: McGraw-Hill.
- Pliskoff, S.S. (1961). Rate change effects during pre-schedule change stimulus. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 4, 383-386.
- Pliskoff, S.S. (1963). Rate-change effects with equal potential reinforcements during the "warning" stimulus. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 6, 557-562.
- Rachlin, H. (1973). Contrast and matching. *Psychological Review*, 80, 217-234.
- Skinner, B.F. (1938). *The behavior of organisms*. N.Y.: Appleton Century Crofts.

- Staddon, J.E.R. (1982). Behavioral competition, contrast and matching. En: M.L. Commons, R.J. Herrnstein, y H. Rachlin (eds.). *Quantitative analysis of behavior. Vol.2. Matching and maximizing accounts*. Cambridge, MA: Ballinger.
- Terrace, H.S. (1966). Stimulus control. En W.K. Honig (ed.). *Operant behavior: Areas of research and application*. N.Y.: Appleton-Century-Crofts.
- Todorov, J.C., Oliveira Castro, J.M., Hanna, E.S., Bittencourt de Sá, M.C.N. y Barreto, M.Q. (1983). Choice, experience and the generalized matching law. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 40, 99-111.
- Wearden, J.H. y Burgess, I.S. (1982). Matching since Baum (1979). *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 38, 339-348.
- Williams, B.A. (1976). Behavioral contrast as a function of the temporal location of reinforcement. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 26, 57-64.
- Williams, B.A. (1979). Contrast, component duration, and the following schedule of reinforcement. *Journal of Experimental Psychology: Animal Behavior Processes*, 5, 379-396.
- Williams, B.A. (1983). Another look at contrast in multiple schedules. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 39, 345-384.
- Williams, B.A. (1989). Component duration effects in multiple schedules. *Animal Learning and Behavior*, 17, 223-233.

- Williams, B.A. (1990). Absence of anticipatory contrast in rats trained on multiple schedules. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 53, 395-407.
- Williams, B.A. y Wixted, J.T. (1986). An equation for behavioral contrast. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 45, 47-62.
- Wilton, R.N. y Gay, R.A. (1969). Behavioral contrast in one component of a multiple schedule as a function of the reinforcement conditions operating in the following component. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 12, 239-246.