



01961  
1  
2oj-

**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO**  
FACULTAD DE PSICOLOGIA

**FUNCION DE RESPUESTA EN PROGRAMAS SOBREIMPUESTOS:  
RAZON FIJA - TIEMPO VARIABLE**

**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**

**GUSTAVO BACHA MENDEZ**

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

**SINODALES: MTRO. FLORENTE LOPEZ R.  
MTRO. CARLOS SANTOYO V.  
DR. JAVIER NIETO G.  
MTRA. CONCEPCION MORAN M.**



Universidad Nacional  
Autónoma de México



## **UNAM – Dirección General de Bibliotecas Tesis Digitales Restricciones de uso**

### **DERECHOS RESERVADOS © PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis 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.

## RESUMEN

En dos experimentos, se estudió la relación existente entre la tasa de reforzamiento no contingente y la función de respuesta de sujetos (ratas) expuestos a un programa sobreimpuesto: Razón Fija cíclica -Tiempo Variable (RFC-SUP-TV). En ambos estudios fueron utilizadas dos formas de calcular la tasa de respuesta, una global que consideró el periodo transcurrido entre reforzadores contingentes (ref-ref) y otra más local (Tcarr), que tomó en cuenta, solo el tiempo a partir de la primera respuesta del sujeto, después del último reforzador contingente y se extendía hasta el siguiente reforzador del mismo tipo. La recompensa (de ambos tipos) fue leche azucarada diluida en agua (1:2). El diseño utilizado, permitió observar la forma de la función de respuesta en la línea base, donde los sujetos respondían únicamente ante el ciclo de razones, ( RFC: 4, 8, 16, 32, 64 y 96 ). Y los cambios producidos en esta función, durante las fases en las que se sobreimpuso, al programa de razón, uno de los valores del tiempo variable ( TV: 10", 20", 40", 80", 240") el cual determinaba la tasa de reforzamiento no contingente entregado.

Entre los principales resultados obtenidos están los siguientes: a).- Con respecto a los cambios en la tasa de respuesta, se observó un ligero incremento en ella y una tendencia decreciente posterior, al ir aumentando la tasas de reforzamiento no contingente, desde .25 hasta 6 reforzadores por minuto. En las gráficas presentadas, se observa como resultado general, una función de respuesta de forma bitónica o con marcada tendencia decreciente. Sin embargo, se pudieron observar discrepancias en la tendencia de estas curvas, debido al uso de las diferentes formas en las que se calculó la tasa de respuesta (ref-ref ó Tcarr). b).- Un análisis de las pausas posreforzamiento ante recompensas contingentes y no contingentes, reveló diferencias en la cantidad y la tendencia, ante cada uno de estos eventos. Este resultado confirma la capacidad de los sujetos, ya sugerida por otros autores, para discriminar entre los dos tipos de consecuencia.

Al contrastar los resultados obtenidos, con una variante de ley de Igualación y el modelo de Distancia Mínima, se comprobó que ninguno de ellos por sí mismo, pudo dar cuenta de todos los resultados. Finalmente, se muestra la existencia de un factor común entre los modelos propuestos, capaz de mejorar la explicación general de los resultados.

## I N D I C E

INTRODUCCION	-----	1
IGUALACION Y MAXIMIZACION	-----	8
PROGRAMAS SOBREIMPUESTOS	-----	18
PLANTEAMIENTO		
EXPERIMENTO 1	-----	27
METODO	-----	36
RESULTADOS	-----	41
GRAFICAS	-----	47
DISCUSION	-----	57
EXPERIMENTO 2		
METODO	-----	60
RESULTADOS	-----	63
GRAFICAS	-----	68
DISCUSION		
Y		
CONCLUSION	-----	79
REFERENCIAS	-----	87

Aun cuando en la actualidad, el Análisis Experimental de la Conducta (AEC) no es considerado como el corazón de la Psicología Experimental, conserva gracias a una sólida tradición de más de 50 años de investigación, un lugar prominente dentro del ámbito de la Psicología en general. La fuerza de esta área de estudio se fundamenta en el trabajo sostenido de sus investigadores, tanto en el terreno teórico como en el experimental. Ha sido éste, un quehacer siempre guiado por la búsqueda constante y sistematizada de relaciones válidas entre las variables de las cuales es función la conducta observada. Esto último, ha generado un cuerpo de conocimientos capaz de marcar un hito en la historia de la ciencia psicológica.

El AEC se ha caracterizado, desde sus inicios, por un avance constante y un análisis crítico de los principios que le dieron origen, y de otros que se han desarrollado e integrado con el paso del tiempo. Esto ha dado por resultado, que en la actualidad sean muy pocos los principios planteados en el periodo inicial (Skinner, 1938) que no hayan sido cuestionados e incluso replanteados a la luz de los nuevos descubrimientos. La existencia en la actualidad, de controversias, ajustes y cambios respecto de la organización, amplitud y propósito del área, es una muestra palpable de la vitalidad que posee el AEC.

La historia de tales ajustes ha sido planteada y discutida en varias ocasiones, describiendo la forma en la cual el AEC se ha

desarrollado hasta convertirse en un pilar básico e irrenunciable de la Psicología. (Boring, 1950; Fantino, 1988; Hineline, 1984; López, 1980; Nevin, 1980; Zeiler, 1977a). En la actualidad es relativamente fácil detectar entre la comunidad de investigadores, la inquietud, y no siempre un acuerdo con respecto a los cambios ocurridos y a las posibilidades de desarrollo que se han planteado en estos últimos años.

Sin embargo, en todos estos cambios se puede encontrar una guía fundamental que se mantiene vigente, esto es, la creación de una teoría general de la conducta en términos científicos. Recuerdese que desde un principio el Análisis Experimental de la Conducta (Skinner, 1938; 1950) se planteó de manera explícita un programa de trabajo, que constaría principalmente de tres etapas: 1.- La identificación de los datos básicos entre los cuales pudieran descubrirse relaciones ordenadas, esto implica la definición de los conceptos y procedimientos básicos. 2.- La expresión de las relaciones funcionales entre esos elementos básicos. Esto último se haría mediante la manipulación ordenada de las variables independientes y la observación rigurosa de sus efectos en la variable dependiente (la conducta del organismo). Lo anterior representa el área llamada "contingencias de reforzamiento" y el objetivo sería la búsqueda de relaciones funcionales válidas. 3.- El desarrollo de una teoría integradora que nos permita trascender la mera acumulación de datos y relaciones aisladas entre ellos.

En otros reportes, ya se ha comentado y analizado el tipo de problemas que se han tenido que enfrentar y resolver con objeto

de mantener el espíritu de ese programa inicial ( Bouzas y Morán, 1986; Zeiler, 1984). Solo como un ejemplo de lo anterior, se puede mencionar la difícil situación en la que se encontraron los investigadores del área, al descubrirse después de muchos años de investigación, con el problema derivado de la multicausalidad de la conducta. Es decir, el poseer una gran cantidad de datos sobre los efectos aislados de las variables independientes estudiadas, sobre otras tantas conductas elegidas, sin tener la posibilidad viable de integrar toda esta información de una manera coherente. Y además, existiendo una falta de consenso entre los investigadores respecto al posible desarrollo de una teoría que hiciera este trabajo de integración. (Herrnstein, 1970; Zeiler, 1984).

Otro ejemplo, lo constituye la controversia sobre la unidad de medida adecuada para reflejar el efecto que tiene el reforzador en la conducta, y con esto la fundamentación de modelos explicativos. Se han planteado análisis tanto a nivel molecular como molar, existiendo en cada caso, argumentos en defensa de cada uno de ellos. Un análisis molecular, se hizo necesario debido a la demostración de la importancia que tiene el reforzador sobre la distribución de intervalos entre respuestas, lo que es difícil de observar si se utiliza una medida global como la tasa promedio de respuesta. La otra aproximación, la de tipo molar, se ha desarrollado principalmente con la creencia de que una visión de correspondencia general (correlacional) entre eventos, puede ser más adecuada que una visión molecular o de simple contigüidad entre ellos. De lo anterior se desprenden

consideraciones como que una medida de tasa relativa de conducta será un mejor estimador de la probabilidad de respuesta de los sujetos (Baum, 1973; Herrnstein, 1970).

Nuestro interés, estará centrado en los modelos molares, los cuales han tenido gran impacto dentro del AEC y en la Psicología en general. En ellos, la atención se centra en el estado final o de equilibrio observado entre el sujeto y su medio ambiente particular, contrastando con las aproximaciones moleculares que pretenden dar cuenta de las relaciones que afectan, momento a momento la conducta de un sujeto. (Williams, 1988; Staddon y Ettinger, 1989)

Retomando la idea de mostrar, cómo es que ha evolucionado el AEC sin perder su intención original de conformar una teoría general de la conducta, uno de los planteamientos que más ha colaborado en tal desarrollo, parece haber sido la formalización del modelo de intercambio de información, generado entre un sujeto y su medio ambiente (Baum, 1973; Staddon, 1980 ). ver la figura 1 .



## Sistema de Retroalimentación

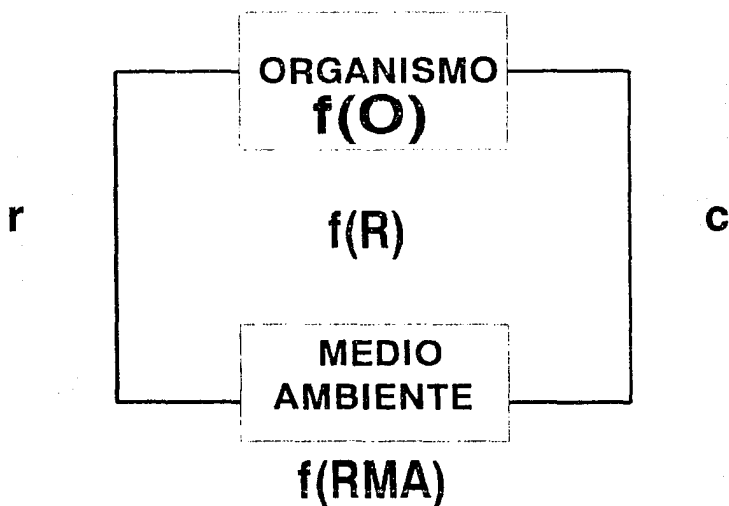


Fig. 1. Representación de la interacción entre organismo y su medio ambiente como un sistema de retroalimentación. La  $f(RMA)$  representa la regla del medio ambiente que transforma conducta  $C$  en eventos importantes  $r$  para el sujeto. La  $f(O)$  representa la función de control del organismo, es la regla que utiliza éste para transformar dichos eventos en conducta. Y la llamada función de respuesta  $f(R)$ , que representa la -- relación existente entre la tasa de reforzamiento y la tasa de respuesta.

Con el objeto de describir el intercambio de información en el sistema y el tipo de reglas que podrían integrarlo, se han propuesto como ya se mencionó, varios modelos formales. Esto ha ocurrido tanto en la Psicología, como en otras áreas de investigación como la Biología Evolutiva (Maynar Smith, 1978), en Economía (Deaton y Muellbauer, 1980), o en la Ecología (Krebs y Davis, 1981). Debe aclararse que estos modelos, llamados de equilibrio, al dar cuenta de la conducta de un sujeto en un estado estable, (Herrnstein, 1970; Prelec, 1982; Staddon, 1979, 1980; Rachlin, Battalio, Kagel y Green, 1981) no toman en consideración la forma en la cual los cambios, ocurridos momento a momento, llevan al sujeto a ese punto estable.

Otro de los puntos importantes en relación a estos modelos de equilibrio, es la suposición de que la asignación que hace un sujeto de su conducta, puede ser descrita por la solución de al menos dos ecuaciones: Una de ellas, es la función que describe la manera en la cual el medio ambiente transforma la conducta del organismo en eventos que son importantes para el. Esta función, llamada de retroalimentación del medio  $f$  (RMA), representa las restricciones impuestas al sujeto por el medio, coincidiendo con las características definitorias (trabajo o esfuerzo hecho por el sujeto y el paso del tiempo) de los programas de reforzamiento utilizadas en la investigación operante. La otra ecuación, es llamada función del organismo  $f$  (O), que representa dos aspectos cruciales, una regla de asignación de valor a diferentes eventos y otra, llamada regla de transformación la cual es una función que da cuenta de la manera en la que el sujeto transforma las

variables medioambientales en conducta futura. Esta última función, es el punto de principal interés para estos modelos y la mayoría de la investigación está dirigida a investigar las características que deberá tener.

Ahora bien, la llamada función de respuesta  $f(R)$  es el resultado conductual del proceso anterior, y representa la relación observada entre la frecuencia con la que el medio proporciona el evento importante (reforzador) y la frecuencia con la que el sujeto emite la conducta asociada con dicho evento.

Es así, que ésta función se constituye en una variable sensible a los cambios ocurridos en el sistema, y es posible utilizarla para estudiar las características de la función del organismo.

## IGUALACION Y MAXIMIZACION

En esta sección, revisaremos los razgos más importantes de dos de los principales modelos desarrollados dentro del AEC, la llamada Ley de Igualación y un modelo de Distancia Mínima, como un caso de Maximización.

Es probable, que debido al éxito limitado que tuvieron los amplios sistemas teóricos de la primera parte de este siglo (Bolles, 1978), en la segunda mitad de él, se ha optado por desarrollar una serie de microteorías o microsistemas, con la intención de dar cuenta de áreas de estudio más restringidas pero hacerlo con una mayor precisión. Y se puede afirmar, que ha sido el despliegue de este tipo de labor, el que con mayor fuerza ha impulsado el desarrollo actual dentro del AEC; ampliando su visión y acercándolo de manera integrativa, a otras áreas dentro de la Psicología en general.

Como se mencionó, la formalización de las relaciones entre los elementos del sistema: ORGANISMO - MEDIO AMBIENTE, ha colaborado en el desarrollo de diversos modelos de conducta. Deberá entenderse que además de la propuesta de un modelo, es necesario llevar a cabo una serie de manipulaciones en la función del medio ambiente  $f(RMA)$  para observar cambios en la función de respuesta  $f(R)$ , y que esto a su vez, permita estudiar las características definitorias de la  $f(O)$  propuesta. Al surgir de

la solución conjunta de las funciones ya mencionadas, la  $f(R)$  nos permite conocer detalles de la manera en la cual el organismo transforma el resultado de los cambios en el medio ambiente debidos a su conducta y a otros factores, en una regla de acción para su conducta futura.

Resumiendo, el experimentador, con base en la experiencia del trabajo de investigación, propone la forma de la  $f(O)$ , en un intento de predecir la conducta del sujeto ante una serie de restricciones impuestas. De manera posterior, hace una serie de manipulaciones en la  $f(RMA)$ , programas y restricciones de la situación experimental, con la intención de contrastar lo predicho por la  $f(O)$ , y los resultados observados  $-f(R)$  -. Posteriormente, si es necesario, se harán ajustes a la propuesta original o incluso se cambiará de manera sustantiva. Este proceso de ajuste y prueba se convierte así, en el quehacer básico de la investigación.

Ahora se delinearán las principales características de los dos modelos: el de Igualación y el de Maximización. En primer lugar, presentaremos los supuestos básicos que comparten y de manera posterior, aquellos que los hacen diferentes.

Entre los principios compartidos están los siguientes :

a).- Los organismos son capaces de ordenar en términos de una escala de preferencias, todas las diferentes combinaciones de insumos (reforzadores) que existen en su entorno.

b).- Las manipulaciones experimentales (cambio en el programa, en la duración de la sesión, etc) pueden ser caracterizadas y

formalizadas como un conjunto de restricciones impuestas a las posibles combinaciones de elementos reforzantes.

c).- Existe una regla de elección que le permite al organismo seleccionar entre las opciones disponibles.

A los principios anteriores, podemos agregar algunas consideraciones hechas por Rachlin y Burkhard (1978), que amplían las características generales de estos modelos :

1.- El valor de cada conducta, es cuantificado a través de una medida temporal. Esto es, el valor de un conjunto de respuestas está en función del tiempo gastado en ellas.

$$V = f( v(r_1), \dots, v(r_n), \text{ y si } v(r_i) = T_i \text{ entonces}$$

$$V = f( T_1, T_2, \dots, T_n). \quad (1)$$

2.- En estos modelos, la conducta se clasifica en tres clases mutuamente excluyentes y además exhaustivas, y a las cuales se identifica generalmente por : I para la instrumental, C para la contingente, y para aquellas que no pertenecen a las dos anteriores, y generalmente llamadas OCIO, se usa la letra N.

$$V = aI + bC + cN \quad (2)$$

En esta expresión, a, b, y c son constantes positivas, de tal manera que un incremento en la duración de una de las conductas, permaneciendo constante el valor de las otras, necesariamente aumenta el valor de V.

3.- El valor de V es independiente de la secuencia en la que se presentan las diferentes conductas. Esto último, permite al modelo hacer una buena descripción e incluso predicciones en el nivel molar, pero dice muy poco con respecto al orden de conductas presentadas o del mecanismo generador de tal secuencia.

4.- Existe un efecto de saciedad para las respuestas, esto quiere decir, que entre más tiempo dedique el sujeto a alguna de ellas menor será su tendencia a repetirla.

Todos los anteriores, son argumentos compartidos por ambos modelos, ahora es conveniente presentar aquello que los distingue. Cada uno de ellos, supone una diferente regla de transformación  $f(O)$ , para ordenar la conducta del sujeto.

#### LEY DE IGUALACION.

Es éste, el más conocido de los modelos, debido entre otras cosas, a que hace más de 30 años que fue propuesto, ha generado gran cantidad de investigaciones y de que a pesar de las críticas en contra se ha mantenido como una posible explicación de la conducta de los sujetos en situaciones de elección (De Villiers, 1977; Herrnstein, 1961, 1970; Williams, 1988). Y aun cuando en ocasiones se ha considerado la regla de Igualación más como un resultado consistente (sobre todo en programas concurrentes intervalo variable-intervalo variable), que como una regla de transformación del sujeto (Williams, 1988); es a partir de la presentación de este modelo que se intensificó la búsqueda

y desarrollo de otros, ya sea para apoyarlo o para demostrar que es derivable de uno más general.

Igualación, considera que los organismos distribuyen su conducta entre las opciones disponibles, dependiendo de la proporción de reforzamiento que ofrece cada una de ellas. Esto es, la regla predice que el organismo tiende a igualar la proporción de sus respuestas con la de reforzadores entregados por cada una de las opciones disponible, igualando así, el valor relativo de cada una de las actividades que desarrolla. La relación propuesta es descrita de la siguiente forma:

$$b_1 / (b_1+b_2) = r_1 / (r_1+r_2) \quad (3)$$

o de manera equivalente

$$b_1 / b_2 = r_1 / r_2 \quad (4)$$

Aquí,  $b$  representa la tasa de respuesta para cada opción (1 o 2) y  $r$  representa la tasa de reforzadores asociada a cada una de las mencionadas opciones. Las expresiones anteriores, son útiles cuando se estudia la conducta bajo programas concurrentes, en el caso de un programa simple, la ecuación se expresa así:

$$b_1 = K ( r_1 / (r_1+r_0) ) \quad (5)$$

$K$  es una constante, representa la suma de  $b_1$  y  $b_0$  y es el valor asintótico de la tasa de respuesta. La  $b_0$ , representa la tasa de todas las otras posibles conductas, medidas en las mismas unidades que  $b_1$ . En esta expresión,  $b$  y  $r$  ya han sido definidos y el término  $r_0$  representa a todos aquellos



reforzadores que están presentes en la situación aun cuando no son controlados directamente.

Después de algunos años de estudio experimental, y de gran cantidad de datos que brindaban apoyo al modelo, se reportaron una serie de claras desviaciones respecto del resultado ideal de igualdad estricta. Ello planteó la necesidad de contar con una formulación general para dar cuenta de tales desviaciones. La expresión propuesta (Baum, 1974, 1979) permitió dar una mayor generalidad al modelo y facilitar la integración de las desviaciones observadas hasta entonces :

$$(b1/b2) = c (r1/r2)^a \quad (6)$$

El término  $c$ , da cuenta del sesgo producido por aquellas características del reforzador, distintas de su tasa y que tienen algún efecto sobre la conducta. El término  $a$  representa el grado en el cual el sujeto es sensible a la razón entre reforzadores.

Se ha demostrado, que la relación de igualdad se presenta con la misma, y en ocasiones, con mejor precisión al sustituir la tasa de respuesta por el tiempo asignado a cada una de las actividades disponibles. En ese caso puede ser expresada de la siguiente manera:

$$t1/t2 = c (r1/r2)^a \quad (7)$$

En donde,  $a$  y  $c$  ya fueron definidas y  $t1$  y  $t2$  corresponden al tiempo que un sujeto asigna a las actividades 1 y 2.

Esta última consideración, le permite al modelo hacer contacto con el trabajo de Premack (1965, 1971), en el cual ya se había planteado que el valor de una actividad podía ser determinada por la proporción de tiempo que un sujeto gasta en ella. Con lo cual, es factible ir derivando las expresiones antes presentadas, hasta el punto de poder igualar tanto la proporción del tiempo o respuestas, con una proporción de valor. Esto significa, en última instancia, que la conducta de un sujeto, es un estimador del valor que el sujeto le asigna a las opciones o actividades disponibles (Rachlin, 1971).

La ley de igualación, no ha estado exenta de críticas y desafíos por parte de modelos alternativos. Sin embargo, ha conservado gracias a una gran cantidad de pruebas experimentales (para un resumen ver: Davison y McCarthy, 1988) el apoyo suficiente para ser considerada como un buen modelo de conducta en estado estable.

#### OPTIMIZACION Y MAXIMIZACION.

La otra aproximación, generadora también de una gran cantidad de investigación, es conocida como Optimización y propone como mecanismo de regulación conductual, el de Maximización de Utilidad, razón por la cual los modelos derivados, son referidos como de Maximización. Es pertinente aclarar, que este tipo de modelo no es exclusivo de la Psicología, y que ha sido utilizado en el desarrollo de áreas afines a ella; por ejemplo, en el caso de la Biología, la Ecología o la Microeconomía.

Los modelos de optimización han representado, la alternativa más desarrollada a la ley de Igualación (Hursh, 1980, 1984; Rachlin, Green, Kagel y Battalio, 1976; Rachlin y Burkhard, 1978; Staddon, 1979), e incluso algunos de estos autores han argumentado que el resultado de igualación es derivable de este otro modelo (pero ver: Herrnstein 1990). La polémica está vigente aún, pero en este momento lo relevante es el conocimiento de los supuestos que comparten estas aproximaciones, sus diferencias y algunas de sus predicciones.

A diferencia del modelo de igualación, el de Maximización afirma que el sujeto distribuirá su conducta o elegirá, aquella combinación de elementos del conjunto  $V$  que tenga el valor más grande, maximizando con esto su utilidad.

$$U = f(b_1, b_2, \dots, b_n) \quad (8)$$

Estando, esta última función sujeta a las restricciones:

$$\sum_{i=1}^n b_i = K \quad \text{y} \quad bc = f(a, d, K)$$

Las expresiones anteriores indican que la utilidad  $U$  depende del conjunto de conductas  $b_1, b_2, \dots, b_n$  que se elijan, considerando la restricción de que la suma de las posibles conductas es igual a una constante  $K$ ; y el hecho de que la conducta asociada al consumo del reforzador  $bc$ , está en función del requisito de respuesta asociado  $a$ , de la demora impuesta al reforzador  $d$  y del valor de la constante  $k$  ya definida.

El modelo supone, que el sujeto se mueve en un espacio de contornos de indiferencia, los cuales representan conjuntos de combinaciones de elementos con igual valor para él. Las diferentes curvas, representan la ordenación jerárquica que el sujeto impone a tales combinaciones, y junto con las restricciones impuestas por el medio, ayudarán a determinar la conducta futura del sujeto. Por supuesto, la forma de estos contornos es importante, ya que dependiendo de su forma, se derivan diferentes predicciones. Por ejemplo, en el caso de que estas curvas sean de tipo exponencial, los modelos de maximización predicen esencialmente lo mismo que el de Igualación - para una descripción sencilla de este punto, ver Staddon y Ettinger, (1989). El modelo de maximización representa una alternativa viable, sobre todo en aquellos casos en los cuales los sujetos tienen que tratar con opciones que incluyen reforzadores de diferentes tipos, incluyendo aquellos casos en los cuales el ocio (conductas diferentes a la instrumental y a la contingente) se convierte en un elemento importante a considerar en la explicación de la conducta de un sujeto

Por último, revisaremos un modelo que representa una instancia particular de los modelos de optimización o maximización y que comparte todos los supuestos ya mencionados además del principio de función aditiva de valor, para los diferentes elementos (Staddon, 1986). Es conocido como el modelo de Distancia Mínima, y representa una de las formas más simples para ejemplificar y probar el tipo de regla que puede estar utilizando

un sujeto, al enfrentar situaciones de restricción considerando la jerarquía de necesidades asociada a esa situación.

El modelo supone, que los animales son capaces de adaptarse a las restricciones impuestas por un programa de reforzamiento, minimizando la suma ponderada de las desviaciones con respecto a un punto de referencia, llamado Punto de Elección Libre (PEL). En términos más formales, el modelo se expresa como una función en la cual se busca minimizar el costo de la desviación descrita.

$$C = \sum_{i=1}^n K_i (X_{oi} - X_i)^w, \quad w > 1 \quad (9)$$

Aquí, C designa el costo, n es el número de actividades a ser reguladas,  $K_i$  es una constante,  $X_{oi}$  es la tasa de referencia (punto de elección libre) de la actividad i,  $X_i$  es la tasa observada de la actividad i, y se considera que el exponente w es mayor que uno para incorporar la idea de utilidad no lineal.

Será con base en este modelo, y con una variante de la ley de Igualación, que se harán algunas predicciones con respecto a la forma que tendrá la f (R), como resultado de la manipulación experimental que será propuesta. Pero antes, se presentará una revisión de trabajos previos, relacionados con nuestra investigación.

## PROGRAMAS SOBREIMPUESTOS.

Además de la postulación de un modelo, que de cuenta de la forma que tomará la conducta del sujeto en una situación de estado estable, con restricciones conocidas de su medio ambiente; la otra tarea del investigador, es la manipulación ordenada de dichas restricciones con objeto de encontrar posibles relaciones funcionales entre dichos cambios y la conducta del sujeto. Las manipulaciones efectuadas pueden ser de varios tipos, variar el tipo de reforzador, su cantidad, la demora con la que se entrega u otras cualidades relacionadas; pero en general es un cambio en el tipo de programa, o en los parámetros del mismo, la forma más usada.

Los programas llamados sobreimpuestos, son una clase particular de programa concurrente, esto es, dos reglas trabajando al mismo tiempo. Sin embargo, poseen como característica distintiva el que uno de los componenetes entrega el reforzador de manera contingente a la respuesta, mientras que el otro lo hace de forma independiente (Burgess y Wearden, 1986). La importancia de esto, se fundamenta en nuestro interés por conocer el efecto de una fuente alternativa de reforzamiento independiente, sobre la función de respuesta de un sujeto. El estudio del efecto de la presencia de fuentes alternativas de reforzamiento, ya sean contingentes o no, ha contribuido al reconocimiento del papel fundamental que tiene el contexto en el

cual se presenta la consecuencia asociada con (la selección, fortalecimiento y control) de la conducta.

Una variante pertinente en este momento, será revisar al menos de manera breve, la literatura asociada con el estudio del efecto del reforzamiento no contingente, y para hacerlo se presentarán dos grupos de trabajos. Uno que incluye, estudios en los que la manipulación experimental consistió en sustituir un programa contingente por otro que no lo es; y otro, con aquellos reportes en los que efectivamente se utilizaron dos tipos de programas, de manera simultanea.

En el primer grupo, encontramos aquellos estudios interesados particularmente en la evaluación de los efectos diferenciales entre la contingencia respuesta - consecuencia, y la simple contigüidad entre estos elementos. Se puede considerar que B.F. Skinner, fue uno de los primeros en reportar el efecto del uso de reforzamiento independiente (Skinner, 1938 y 1948). En sus experimentos, los sujetos fueron expuestos a un programa independiente de su conducta, después de hacerlo a uno contingente. El interés en esta investigación, se dirigió a la aparición de conductas estereotipadas asociadas con la entrega del reforzador independiente, conductas que se denominaron "supersticiosas".

Algún tiempo después, otros autores llamaron nuevamente la atención sobre el efecto de cambiar un programa contingente por uno independiente de la conducta del sujeto, Herrnstein y Morse (1958) usando procedimientos experimentales que entregaban los

reforzadores mediante el reforzamiento diferencial de tasas bajas (DRL), o como en el caso de Herrnstein (1966), sustituyendo un programa base, de intervalo fijo (IF11") por uno de tiempo fijo (TF 11"); esto último, con el propósito de observar si la respuesta era mantenida por el programa independiente y además estudiar el papel que juega el patrón de conducta en el programa IF. En ambos estudios se observó que la tasa de respuesta disminuyó pero no desapareció y que ocurrió un cambio en el patrón de la misma.

En otros importantes reportes, sobre el efecto de sustituir un programa dependiente de la respuesta por uno independiente (Lachter, Cole y Schoenfeld, 1971; Zeiler, 1968), se reporta el decremento en la tasa de respuesta como una función de la tasa de reforzadores independientes. Así mismo, se observó un cambio en el patrón de conducta dependiendo del tipo de programa base sustituido. Otros reportes más, han encontrado resultados muy similares a los ya comentados (Boakes, 1973; Lattal, 1972; López, 1977; Zeiler, 1971).

En esta línea, uno de los reportes más claros por su metodología, es el estudio de Lattal (1974) en el cual se expuso a los sujetos, en este caso palomas, a un programa de intervalo variable normal. De de manera posterior, se fue sustituyendo en diferentes fases del estudio, el 0%, 10%, 33%, 66% ó incluso el 100% de los reforzadores obtenidos en el programa IV, con el porcentaje complementario de reforzadores no contingentes. Lattal encontró, que la tasa de respuesta disminuía como una función del porcentaje de reforzadores independientes entregados.



En el segundo conjunto de trabajos, se encuentran aquellos en los que dos fuentes de reforzamiento son presentados al mismo tiempo, una de manera contingente y otra independiente de la conducta del sujeto. En este grupo, uno de los reportes más influyentes es el de Rachlin y Baum (1972), en él se establece que, existiendo dos fuentes de reforzamiento - A y B -, la tasa de respuesta relacionada con A está influida directamente por los reforzadores de esa fuente y de manera inversa por los de la fuente B.

$$\text{Rsp A} = \frac{K \text{ Ref A}}{\text{Ref A} + \text{Ref B}} \quad (10)$$

Esta expresión, nos permite ver que cualquier incremento en Ref A, manteniendo Ref B constante, incrementará el valor de la Rsp A; y que incrementos en Ref B, manteniendo Ref A constante, decrementará el valor de Rsp A. La expresión es una de las formas ya comentadas de la relación de Igualación. Los autores, hicieron uso de un programa concurrente, para mostrar que un incremento en la cantidad de reforzadores entregados por el programa B, da por resultado un decremento en la tasa de repuesta (Rsp A); sin importar si la fuente alternativa es contingente o no. Finalmente, se propone que la formulación de igualación es suficiente para explicar los resultados obtenidos.

Para ahondar en el punto anterior, mencionaremos un estudio en el que es posible apreciar la diferencia entre tres procedimientos: Extinción, cambio a un programa independiente, o la sobreimposición de un programa independiente. Edwards, Peek

y Wolfe (1970), al realizar esta comparación observaron una disminución de la tasa de respuesta, hasta un nivel muy cercano a cero, en el caso de la extinción y de la sustitución, mientras que en el caso de sobreimposición, la tasa se mantuvo en un nivel solo un poco menor al original. Estos resultados pueden explicarse si consideramos que en el caso de la extinción, se eliminó la relación entre la respuesta y reforzador al desaparecer este último. En el caso de sustitución, se modificó la relación de contingencia, pero el reforzador no desaparece, lo cual es responsable de que la conducta se mantenga por más tiempo en comparación a extinción. Por último, en el caso de introducir una fuente alternativa de reforzamiento (el caso de Rachlin y Baum, 1972), la relación de contingencia se mantiene para uno de los programas, mientras que se modifica para el otro. La mayoría de los investigadores, coinciden en que la reducción en la tasa de respuesta, depende de un complejo de factores tales como: la tasa de reforzadores independientes, el tipo y valores que tenga el programa dependiente.

La interacción existente entre el tipo de programa contingente y las características del independiente, puede apreciarse de manera clara en dos trabajos que a continuación se comentarán. En el primero de ellos (Lattal y Bryan, 1976), se estudió el cambio en la tasa y el patrón de la conducta ante un IF, cuando se agregaba de manera concurrente ya sea un TV o un TF; o bien se incluía al programa de IF en un programa múltiple. La tendencia general observada, fue un decremento en la tasa de respuesta conforme se aumentaba la tasa de reforzamiento no

contingente, dependiendo esto último del tipo de programa que acompañaba al IF. Por ejemplo, si el programa concurrente era un IV, entonces la tasa de repuesta y el patrón característico (en el IF) cambiaba muy poco. Si el programa era un TV, entonces la tasa disminuía y el patrón (festón) se modificaba, la pausa se acercaba a cero, y la tasa de trabajo tendía a hacerse constante. En el caso de que el programa concurrente fuese un TF, el patrón se modificaba de manera similar al caso anterior, pero la tasa de respuesta no cambiaba e incluso se notó un incremento. Estos cambios, dependieron de la tasa de reforzamientos independientes y como ya se comentó, de la relación generada entre la respuesta base y el reforzador.

El otro trabajo con interés en los efectos del tipo de programa base, y la dependencia temporal entre la respuesta y recompensas independientes, es el de Sizemore y Lattal (1977). Ellos, utilizaron un programa Tandem: IV - TF, el cual es un arreglo en el que se debe cumplir en secuencia, la regla impuesta por ambos programas para obtener el reforzador. El objetivo, en esta ocasión, era mantener la relación de dependencia en la entrega del reforzador, con el programa de intervalo variable; mientras que se evitaba la contigüidad entre eventos, al utilizar el de tiempo fijo. En los resultados se observó una reducción, al imponer el programa tandém, manteniéndose la conducta por largos periodos sin llegar a cero. Esto último, a diferencia de cuando se presentó únicamente un programa de TV, en cuyo caso, la tasa de respuesta decrementaba hasta llegar a cero. En este reporte y en uno anterior de Rachlin y Baum (1972), se expresa una idea

que resume y ha guiado la explicación en muchos otros estudios realizados : cuando un procedimiento incrementa la variabilidad de la relación existente entre la respuesta y el reforzador pero mantiene la dependencia entre ellos, la conducta se reducirá pero no necesariamente será eliminada.

Ya que en el presente trabajo, será utilizado como programa base uno de Razón Fija, es importante revisar dos reportes más, relacionados con este punto. En uno de ellos, Zeiler (1979) analizó la conducta de palomas a un programa de RF con diferentes valores, al que se sobreimpuso un programa de tiempo fijo (TF) o uno de reforzamiento diferencial de otras respuestas (DRO). En este último, el reforzador se presenta siempre y cuando haya transcurrido un tiempo mínimo y la conducta operante no se esté ejecutando. Los resultados del estudio, confirmaron que el efecto del reforzador no contingente depende de su frecuencia y del valor de la razón; entre mayor sea ésta, más rápido decrementará la tasa de respuesta. En el caso del programa DRO, la conducta operante es eliminada por completo, mientras que con el TF es posible observar un incremento, con la entrega de unos cuantos reforzadores no contingentes, para decrementar después con incrementos en la tasa de este tipo de recompensas. Esta diferencia entre los efectos producidos por un DRO y un TF ó TV, ya fue explicado en términos de la relación de contigüidad-contingencia existente entre la respuesta y su consecuencia. Un programa DRO, asegura que no exista contigüidad entre ellos y por tanto, la relación de contingencia se pierde totalmente, mientras que en un programa de tiempo, pueden seguir presentandose

relaciones de contigüidad. Así, con DRD y un TF se observa un decremento de la respuesta del programa base, pero en el caso del primero, el decremento será mayor Zeiler (1977b, 1979).

La otra investigación importante, es la de Green, Kagel y Battalio (1982), que incluye el estudio de la forma que toma la función de respuesta al manipular el valor de un programa de razón. Los autores encontraron que esta relación es bitónica. La explicación del cambio en la tendencia de la tasa de respuesta, se hace considerando el principio de sustitución. En este caso, la sustitución se da entre la conducta asociada al reforzador y la oportunidad de dedicar su tiempo a otras actividades (ocio). Con valores pequeños del programa de razón, la sustitución es mínima, pero al aumentar el requerimiento, se incrementa el valor de otras actividades, el sujeto sustituye la conducta operante por ellas y esto se refleja en una disminución en la tasa de respuesta. Es importante recordar esto, debido al interés que se tiene en los cambios que ocurrirán en esta función, como resultado de la presencia de una fuente de recompensas independientes.

Como punto adicional, debe comentarse que al margen de los resultados obtenidos con diferentes procedimientos, es común encontrar cierta duda sobre la capacidad de los sujetos para discriminar entre eventos contingentes a la respuesta y aquellos que no lo son. No obstante, Appel (1962) reportó indicios de esta capacidad, al encontrar claras diferencias en la tasa de respuesta ante un programa contingente y uno independiente.

Posteriormente, Rachlin y Baum (1972), confirmaron que los sujetos muestran esa capacidad ante una tarea concurrente. Y otros trabajos, han reafirmado el hallazgo, mediante estudios en los que la tarea del sujeto era precisamente realizar tal discriminación (Killeen, 1978). Aunque esto último, no descarta la posibilidad de que los sujetos puedan confundir algunos de los reforzadores independientes con aquellos que dependen de su conducta, sobre todo cuando ambos se presentan en la misma situación (Burgess y Wearden, 1986).

## PLANTEAMIENTO

### EXPERIMENTO 1

Con los elementos, ya planteados, es posible hacer una propuesta concreta de estudio. Por un lado, tenemos interés en observar y explicar el comportamiento de los sujetos, ante fuentes alternativas de reforzamiento no contingente, y por otro, contrastar los resultados con las predicciones hechas por los modelos de Igualación y de Distancia Mínima, sobre los cambios en la función de respuesta.

En la mayoría de los estudios presentados en la sección anterior, el objetivo fue observar e interpretar, mediante diferentes hipótesis de trabajo, el decremento en la tasa de respuesta ante la presencia de recompensas no contingentes. La mayoría de ellos, sin hacer una referencia directa a la forma que tendría la  $f(R)$ . Si a esto agregamos, que han sido pocas las oportunidades de confirmar las predicciones de los modelos mencionados, con respecto al tipo de ajuste que hará el sujeto en estas situaciones, parece claro lo interesante que sería realizar un experimento que permita controlar la fuente de reforzamiento independiente y su relación con la  $f(R)$ .

Antes de especificar el procedimiento a utilizar, se revisarán dos trabajos que hacen predicciones de lo que podría ocurrir al hacer una manipulación como la propuesta. Uno de ellos, es el de

Burgess y Wearden (1986), en el que hacen una contrastación de datos obtenidos con programas sobreimpuestos, con una variante de la fórmula de Igualación. En esta variante, se agrega un parámetro que captura un posible efecto diferencial del reforzador no contingente, la variante es la siguiente:

$$R = k(r_1 + pr_2) / r_1 + pr_2 + (1-p)r_2 + r_0 \quad (11)$$

En ella, los términos ya han sido definidos excepto  $p$  que representa la proporción de reforzadores no contingentes ( $r_2$ ) que funcionan como  $r_1$ . El rango de valores para  $p$  es de 0 a 1 y puede ser interpretado como el grado de generalización de  $r_2$  a  $r_1$  ó bien el grado en el que se confunden estos dos tipos de reforzador. Cuando el parámetro  $p$  tiene el valor de cero, la expresión se reduce a la ecuación (5).

Esta nueva ecuación, es capaz de dar cuenta del incremento observado en la tasa de respuesta, ante pocos reforzadores independientes, así como de la disminución observada al incrementar la tasa de este tipo de recompensa. Esto último, dependiendo del valor que tome  $p$ , por ejemplo, con valores cercanos a 1, los incrementos en  $r_2$  producirán incrementos en la tasa de respuesta; mientras que con valores cercanos a 0, los incrementos en  $r_2$  producirán un decremento consistente en la tasa de respuesta del sujeto.

El otro estudio importante, es el de Ettinger, Reid y Staddon (1987), en él, se utilizó un modelo de Distancia Mínima para predecir los cambios en la forma de la función de respuesta, de



sujetos sometidos a un programa que incluye la presentación de reforzadores no contingentes, en este caso un programa entrelazado RF-TF. En éste, el paso del tiempo desde el último reforzador hacía disminuir el requerimiento de la razón necesario para recibir el siguiente reforzador. El principal propósito del estudio, fue corroborar la capacidad de los sujetos para responder ordenadamente a cambios en los parámetros de la función del medio ambiente  $f(RMA)$ . Esto es importante, ya que si la  $f(R)$  va a cambiar ordenadamente, esto se deberá a que los sujetos son sensibles a tal manipulación. Esta sensibilidad es cuestionada por los autores, debido a que al manipular los valores de la  $f(RMA)$  del programa entrelazado, el patrón encontrado en la función de respuesta de los sujetos fue materialmente insensible, dentro de un amplio rango. Del análisis que hacen los autores de sus resultados, concluyen que probablemente ninguno de los modelos actuales sea capaz de explicar esta insensibilidad, ya que todos ellos, consideran como cierto el principio de que los sujetos son sensibles a cambios en los parámetros de la  $f(RMA)$ . Este trabajo, deja ver la dificultad de la mayoría de los modelos actuales, para explicar la insensibilidad mostrada por los sujetos ante cambios en la función molar del medio ambiente. De esto, se deriva la conveniencia de corroborar los resultados, haciendo uso de un arreglo que nos permita estimar la función de respuesta ante diferentes valores de un programa y observar si existen cambios ordenados o no, ante la presencia de diferentes tasas de reforzamiento no contingente.

Por último, en el contexto del uso de programas de RF, algunos autores (Powell, 1968; Timberlake, 1977) han indicado que el uso de un tiempo base diferente para el cálculo de la tasa de respuesta, puede llevar a encontrar diferentes resultados. En un caso, se utiliza el tiempo total entre un reforzador y el siguiente, mientras que en el otro se resta a este último, el tiempo de la pausa posreforzamiento. Esta última medida, llamada tasa de carrera, considera únicamente el tiempo en el cual el sujeto está emitiendo la conducta instrumental. La utilización de ambas formas propuestas, nos permitirá observar sus diferencias y adecuación a las predicciones de los modelos.

La propuesta concreta de este trabajo, es utilizar un programa sobreimpuesto, con objeto de estudiar la relación entre la tasa de reforzadores no contingentes y la tasa de respuesta dentro de la sesión, así como en diferentes condiciones, a lo largo del estudio. El arreglo contendrá como elemento base, una Razón Fija Cíclica, y se añadirá un programa de Tiempo Variable con diferentes valores, para controlar la tasa de reforzadores no contingentes : - RFc sup TVx -.

En un programa de razón cíclica se utilizan varios valores de razón y se presentan en un orden determinado de forma tal que el ciclo se repita varias veces dentro de la misma sesión. Programas de este tipo han sido ya utilizados con anterioridad, por ejemplo Ettinger y Staddon (1982, 1983) y haciendo uso de una serie de intervalos fijos en lugar de razones (Innis y Staddon, 1971; e Innis, 1984). Los resultados en estos estudios, han mostrado

ciertas diferencias con respecto a la presentación de los valores del programa de manera individual, pero en términos generales se ha confirmado su utilidad en la manipulación de una de las variables (valor del programa), dentro de la misma sesión experimental. En el presente trabajo, esa será su función, mientras que la tasa de reforzamiento no contingente, será manipulada (programa TV), a lo largo del experimento.

En las figuras 2 y 3 se muestran de manera gráfica, los cambios en la función de respuesta, predichos por el modelo de Distancia Mínima ante los cambios ocurridos dentro de la sesión (diferentes valores del programa de RF) y aquellos producidos a lo largo de las fases experimentales con el uso del programa TV.

Este modelo hace la suposición de que el sujeto se mantendrá lo más cerca posible del punto marcado como Punto de Elección Libre - PEL -. Tomando en cuenta las restricciones impuestas por el programa, representadas por las diferentes líneas con pendiente positiva, el sujeto minimizará la distancia entre uno de los puntos de la línea de restricción y el PEL.

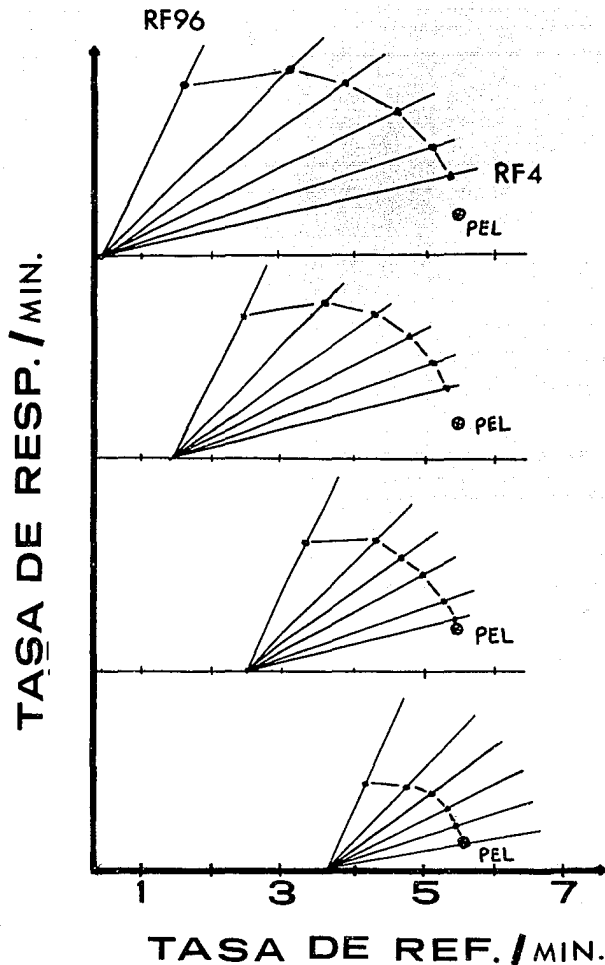


Fig. 2. Predicción del comportamiento de diferentes funciones de respuesta  $f(R)$ , según el modelo de Distancia mínima ver texto. Cada punto en las gráficas representa un valor de razón fija (RF 96 en el extremo a la izquierda, RF4 en el derecho). Cada gráfica muestra el efecto para diferentes valores de tiempo variable, línea base o sin reforzadores no contingentes en la parte superior, hasta TV10" en la parte inferior. El punto de elección libre se presenta como PEL.

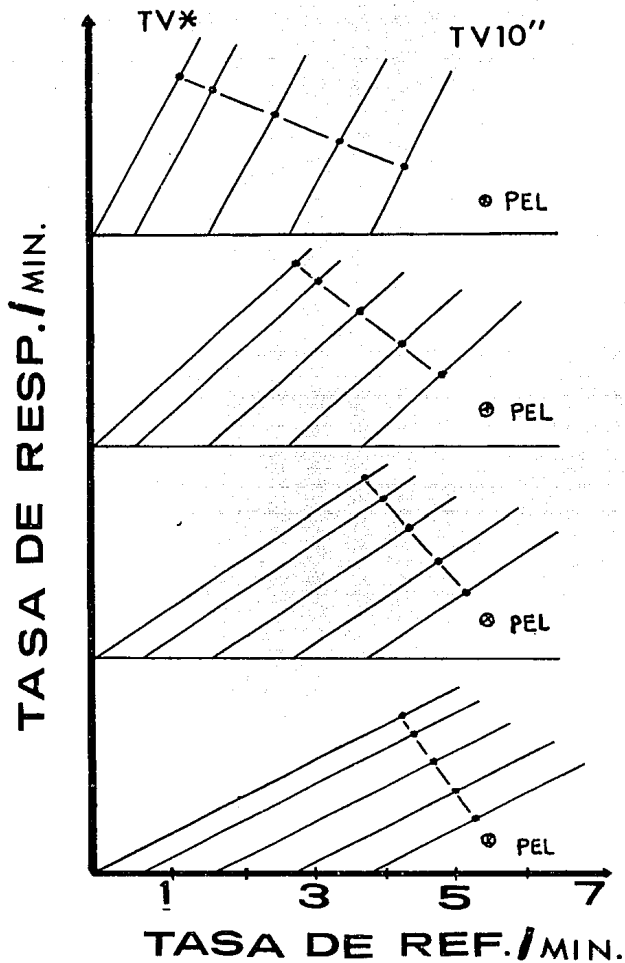


Fig. 3. Predicción del comportamiento de diferentes funciones de respuesta  $f(R)$ , según el modelo de Distancia mínima ver texto. Cada punto en las gráficas representa un valor de tiempo variable (TV240" en el extremo izquierdo y TV10" en el derecho). Las cuatro gráficas muestran el efecto sobre -- diferentes valores de RF. El punto de elección libre se indica como PEL.

Recuerdese que la fórmula que representa esta idea, es la siguiente:

$$C = \sum_{i=1}^n K_i (X_{oi} - X_i)^w \quad w > 1$$

En ella,  $C$  representa el costo asociado a alejarse del PEL,  $n$  es el número de situaciones que serán probadas,  $K_{ii}$  es una constante,  $X_{oi}$  es la tasa de respuesta de referencia (PEL) y  $X_o$  es la tasa observada de la actividad  $i$ . Como puede verse en estas figuras, el modelo predice una curva bitónica desplazada hacia la derecha, al cambiar el valor de la RF y aumentar la tasa de reforzamiento no contingente. En el caso de que la manipulación se haga en el programa TV, la tasa de respuesta decremента como función de la cantidad de reforzamiento no contingente, y la recta generada presenta una pendiente cada vez más negativa al pasar de una RF96 a una RF4.

El objetivo principal de la investigación será, observar la relación entre diferentes tasas de reforzamiento no contingente y la tasa de respuesta, esto es, los cambios en la función de respuesta.

- Se compararán los resultados obtenidos, con las predicciones generales de los modelos presentados, esto es, la variante a la ley de Igualación propuesta por Burges y Wearden (1986), y el

modelo de Distancia Mínima propuesto por Staddon (1986).

- De manera adicional, se evaluará el efecto de la entrega de reforzamiento no contingente, mediante el uso de dos formas distintas de calcular la tasa de respuesta. Así como la capacidad de los sujetos, para discriminar entre eventos contingentes y aquellos que no lo son.

## M E T O D O

### SUJETOS.

Seis ratas hembras, de la cepa albina Wistar, proporcionados por el bioterio de la Facultad de Psicología de la UNAM, con una edad aproximada de cuatro meses al inicio del estudio y sin experiencia en procedimientos de tipo experimental.

### APARATOS.

Se utilizó una cámara estandar de condicionamiento operante para roedores, cuyas medidas externas son: 59 cms. de largo, 49 cms. de altura y 43 cms. de profundidad. El animal era colocado en el interior de esta caja en un compartimento que mide 39 cms. de largo, 20 cms. de altura y 37 cms. de profundidad. La caja está equipada, con un panel frontal, del que sobresale una palanca de respuesta que requiere, para ser operada, una fuerza aproximada de 0.15 N. En la parte central del panel, a 2 cms. del piso un orificio de 2.5 cms. de diámetro, da acceso a un dispensador de líquidos, el cual provee una gota de 0.1 ml. El reforzador usado fue leche condensada diluida en agua en una proporción de 1:2. A una distancia de 2 cm. por encima del orificio de acceso al dispensador, al igual que por encima de la palanca, se encontraban focos de 7 watts (CD) cada uno, que



tenían la función de estímulos discriminativos. Un foco idéntico a los anteriores, colocado en la parte central del techo de la cámara proporcionó la iluminación general. Una bocina colocada en la parte externa superior de la caja, emitía un ruido blanco que ayudó a enmascarar la mayor parte del ruido externo. El recinto experimental posee además, en el área de acceso al dispensador de líquidos, una fotocelda que permite registrar el número y la duración de los momentos en los cuales la rata introducía su cabeza en esta área.

Mediante un microprocesador SYM-1, se controló el orden de los eventos programados dentro de la cámara experimental, así como el registro de las respuestas de los sujetos. Una interfase AKR, permitió la adecuación de los voltajes para manejar el equipo dentro de la caja. El microprocesador y la interfase se encontraban conectados directamente con la caja experimental y por otro lado, a una computadora Digital PDP 11/23. Los datos de las sesiones experimentales, fueron almacenados primero en la memoria del microprocesador, y luego transferidos a la computadora, para almacenarlos en discos flexibles para su tratamiento estadístico posterior.

#### PROCEDIMIENTO.

Al momento de ingresar al bioterio del laboratorio, los sujetos fueron separados y alojados en cajas-habitación individuales, por un periodo de 15 días para su habituación a las condiciones del mismo, con alimento y agua disponibles de

manera permanente. Durante este periodo de adaptación, se hizo un registro del peso "ad libitum" de los animales, se obtuvo un estimado adecuado de éste y del 85% del mismo. Posteriormente, mediante acceso a cantidades reguladas de alimento, se logró la reducción del peso, hasta el valor prescrito, con una variación del orden de  $- 5 \text{ grm.}^+$  Solo entonces, se introdujo a los sujetos por primera vez, en la cámara experimental. Las tres primeras sesiones, permitieron a los sujetos adaptarse a las condiciones de la caja, en éstas y en las siguientes, se reforzó cualquier repuesta a la palanca, usando cuando fue necesario, el método de aproximaciones sucesivas para moldear dicha conducta. Logrado lo anterior, se estableció un programa de Razón Fija (RF), cuyo valor se incrementó desde RF1 hasta RF32, con objeto de que el sujeto respondiera lo suficiente para mantener el programa de Razón Fija cíclica que sería usado por el resto del experimento.

El programa base utilizado durante todo el experimento, fue una Razón Fija cíclica (RFC), al cual se le agregó o sobreimpuso, durante las fases de prueba, un programa de Tiempo Variable (TVx) de diferentes valores. El programa en conjunto ha sido representado como: RFC-sup-TVx, ( ver Burgess y Wearden, 1986).

El componente base, estaba integrado por una serie ascendente-descendente con los siguientes valores:

RF 4 - 8 - 16 - 32 - 64 - 96 - 96 - 64 - 32 - 16 - 8 - 4  
presentandose este ciclo, tantas veces como fuera necesario, durante los 40 minutos que duraba la sesión experimental.

Este procedimiento, permite observar el efecto de una de las variables (RF), dentro de la misma sesión, mientras que la otra se maneja a lo largo del experimento. Esta otra variable, era la tasa de reforzamiento entregado de manera no contingente, y fue controlada por medio del programa TV. Los valores utilizados fueron: TV 10", TV 20", TV 40", TV 80" y TV 240", además de aquella condición en la cual solo estaba en efecto el programa de RF y que será representada en los resultados como la condición TV \* .

La secuencia en la cual cada uno de los sujetos, enfrentó los diferentes valores del programa TV (la RFC estuvo siempre presente) se muestra en la Tabla 1. Cada una de estas fases, se mantuvo en operación durante 20 días, y se utilizaron los datos de las cinco últimas sesiones, para hacer el análisis de la fase.

Todas las sesiones se iniciaban con la entrega de un reforzador, y entonces se continuaba con la operación de la combinación del programa correspondiente, concluyendo la sesión después de 40 min. de haberse iniciada ésta. Los datos de las últimas cinco sesiones, de cada fase experimental eran registrados y grabados en discos flexibles para su tratamiento estadístico posterior.

Tabla 1. Secuencia de condiciones experimentales a las que fueron expuestos cada uno de los sujetos. \* representa la condición de línea base.

## SUJETO VALORES DEL TV

<b>BS4</b>	<b>*</b>	<b>10"</b>	<b>20"</b>	<b>40"</b>	<b>80"</b>	<b>240"</b>
<b>BS5</b>	<b>10"</b>	<b>20"</b>	<b>40"</b>	<b>80"</b>	<b>240"</b>	<b>*</b>
<b>BS6</b>	<b>20"</b>	<b>40"</b>	<b>80"</b>	<b>240"</b>	<b>*</b>	<b>10"</b>
<b>BS7</b>	<b>40"</b>	<b>80"</b>	<b>240"</b>	<b>*</b>	<b>10"</b>	<b>20"</b>
<b>BS8</b>	<b>80"</b>	<b>240"</b>	<b>*</b>	<b>10"</b>	<b>20"</b>	<b>40"</b>
<b>BS9</b>	<b>240"</b>	<b>*</b>	<b>10"</b>	<b>20"</b>	<b>40"</b>	<b>80"</b>

## RESULTADOS

El experimento se inició con seis sujetos, sin embargo debido a que uno de ellos (BS6), mostró una tasa de respuesta tan baja que ante cualquier cantidad de reforzadores no contingentes, el número de sus respuestas fue cercano a cero, se presentarán solo los resultados de los otros cinco sujetos.

Antes de la presentación de las figuras, es necesario hacer algunas aclaraciones con el propósito de facilitar su comprensión. En la mayoría de las gráficas, se presentan dos curvas, correspondiendo cada una de ellas a un cálculo diferente de la tasa de respuesta. Para la línea marcada como ref - ref, el tiempo utilizado fue el transcurrido entre dos reforzadores contingentes. En el caso de la línea marcada como Tcarr, el tiempo base usado fue el que existe entre la primera respuesta del sujeto después de un reforzador contingente y la entrega del siguiente reforzador contingente, dejando fuera la pausa posreforzamiento. Cada uno de los puntos graficados en estas figuras, representa la media de los últimos cinco días de cada una de las condiciones. En todas las gráficas, los puntos son presentados en orden, de izquierda a derecha: \*, 240", 80", 40", 20" y 10", en el caso de que el parámetro mostrado sea el programa TV; y para el caso del programa de RF : 96, 64, 32, 16, 8, y 4.

En las figuras 4 a la 8, se muestra para cada animal, el promedio de la tasa de respuesta como una función de la tasa de reforzamiento. En cada una de ellas, la gráfica superior representa, la  $f(R)$  obtenida en la fase de línea base, cuando solo trabaja el programa de RFC. En la gráfica intermedia, se muestra la  $f(R)$  obtenida al promediar el efecto de todas las condiciones de TV sobre la variable RF, cada punto representa un valor del programa de razón. Y finalmente, en la gráfica inferior, se observa la función al promediar todas las sesiones para cada valor de TV; por lo tanto cada punto representa un valor del programa de TV.

En estas figuras, se obtuvieron diferentes resultados, para cada una de las diferentes medidas. Así, con la excepción del sujeto BS7, y en cierta medida el BS5, las dos primeras gráficas de todas estas figuras muestran la existencia de una tendencia diferente, mientras que la curva ref-ref es bitónica o con pendiente negativa, la curva Tcarr es plana o con tendencia positiva.

Para todos los sujetos, al comparar las dos gráficas superiores (la de línea base y aquella que resume el comportamiento de la tasa de respuesta ante los diferentes valores de la RF), no se aprecia un cambio notable en la forma de las curvas. Sin embargo, tres resultados son evidentes: 1).- La curva ref-ref siempre está por debajo de la curva Tcarr. 2).- Existe una disminución en la tasa de respuestas como una función de la tasa de reforzamiento y 3).- Existe un desplazamiento hacia la derecha,

provocado por la tasa fija de los reforzadores no contingentes.

La gráfica inferior, de todas estas figuras, muestra que ambas medidas se comportan de manera semejante, mostrando un incremento inicial y después una clara tendencia negativa, lo que significa una disminución paulatina de la tasa de respuesta, conforme aumenta la tasa de reforzamiento no contingente. Estas figuras muestran que en términos generales, la tasa de respuesta del sujeto fue sensible a los cambios en los valores de la RF así como a aquellos en el programa de TV.

El conjunto total de los datos, fue sometido a un análisis de varianza para confirmar el efecto general de cada una de las variables manipuladas, y detectar la posibilidad de interacción entre ellas. El procedimiento usado fue un análisis de varianza de medidas repetidas de  $5 \times 6 \times 6$ , en donde la primera representa el número de sujetos y las últimas dos, los niveles de cada una de las dos variables manipuladas. Los resultados obtenidos, pueden verse en la **Tabla 2**, en ella se especifican las categorías utilizadas, el modelo matemático usado, así como los valores obtenidos para el estimador del grado de bondad del modelo. Todos los valores del estadístico F son significativos exceptuando aquel asociado con la variable RF, al usar los datos de la medida Tcarr. El valor relacionado con la existencia de un efecto de interacción, no es significativo.

En la figura 9, se muestra la relación entre la tasa de reforzamiento no contingente, y la tasa de respuesta mantenida por el programa de razón cíclica. En este caso, la predicción

del modelo de distancia mínima presentado en la introducción, es que para valores pequeños de la razón, se observará una pendiente más negativa que para valores grandes de la RF. La figura presenta las gráficas para cada valor del programa RF, y puede observarse que al ir aumentando el requerimiento de la RF, la tasa de respuesta (ref-ref) va mostrando una tendencia casi plana en RF4, hasta convertirse en una clara curva bitónica en RF96. Un resultado similar, se observa en el caso de la otra medida (tcarr). Las curvas tienden a unirse conforme se incrementa el valor de la RF, esto es debido al incremento en los niveles de la medida ref-ref.

Los resultados hasta este momento, muestran que las dos formas de calcular la tasa de respuesta, conducen a conclusiones diferentes, haciendo difícil apoyar de manera clara a uno solo de los modelos presentados. Los sujetos parecen ser sensibles a los cambios en los parámetros del programa, pero no en el sentido predicho por el modelo de Distancia Mínima, y tampoco muestran el comportamiento que predeciría la fórmula para ley de Igualación modificada por Burgess y Wearden (1986) a menos que se seleccione la medida que le conviene al modelo.

Existen dos argumentos más, en favor de la sensibilidad de los sujetos a las manipulaciones realizadas, aun cuando el sentido de los cambios no sea el esperado por uno solo de los modelos. Uno de ellos, se muestra en la figura 10, y representa los cambios en la tasa de respuesta como una función del valor del programa de RF. Es necesario recordar que en este caso, el resultado comúnmente reportado, es una curva bitónica o con pendiente



negativa. En esta figura (10), se presenta con datos promediados de todos los sujetos, curvas separadas para cada valor del programa TV, incluyendo la línea base. En el caso de la medida ref-ref, las curvas son crecientes con aceleración negativa, pero mostrando una disminución del nivel máximo. Mientras que con la otra medida (Tcarr), se percibe un cambio, de una tendencia bitónica en las gráficas de línea base, TV240" y el TV 80", a curvas con una clara tendencia negativa en los otros tres valores de TV.

El otro punto importante, en apoyo a la sensibilidad de los sujetos a características importantes del programa, es el mostrado en la figura 11. En ella, se representan para cada sujeto, el valor de la pausa posreforzamiento ante reforzadores contingentes y no contingentes, en relación con cada uno de los valores de la RFC. Esto permite tener un estimado de la capacidad de los sujetos, para discriminar entre los eventos contingentes y aquellos que no lo eran. En el caso de las recompensas de tipo contingente, fue posible confirmar que la pausa posreforzamiento aumentó conforme se incrementaba el valor de la RF. Mientras que para los eventos no contingentes, si no existía una interacción fuerte entre los dos programas, se esperaba que la pausa fuera más o menos constante o por lo menos diferente a la presentada ante reforzadores contingentes.

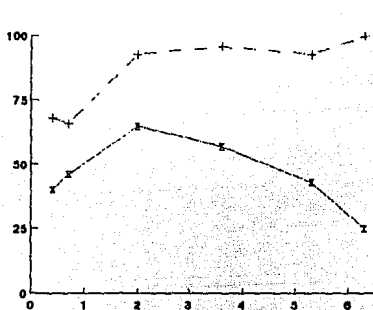
Los resultados presentados en la figura 11, apoyan la sugerencia de que los sujetos pueden discriminar entre los

diferentes tipos de reforzador. Las pendientes obtenidas mediante el método de cuadrados mínimos, y gráficas por separado para cada uno de los sujetos, presentan claras diferencias. Para los cinco sujetos, son positivas en el caso de pausas hechas ante reforzadores contingentes, mientras que en el caso de recompensas no contingentes, en tres casos la pendiente es plana, en otro es negativa y solo una de ellas es positiva.

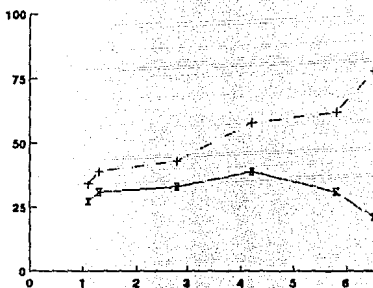
Figuras 4 a la 8. Función de respuesta para cada uno de los sujetos. La gráfica superior en cada figura, muestra la función de respuesta cuando el sujeto se encuentra en la condición de Línea Base. En la gráfica intermedia, la función resultante de promediar los datos en todos y cada uno de los valores de RF. Y en la gráfica inferior se muestra la función de respuesta al promediar todos los datos correspondientes a cada valor del programa de TV.

# SUJETO BS4

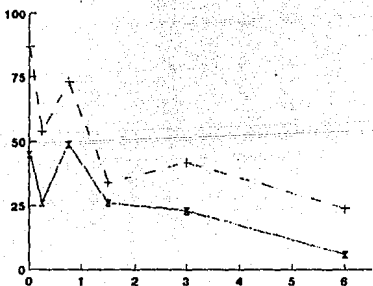
TASA DE RESPUESTA /min



LINEA  
BASE



PROMEDIO  
PARA RFs

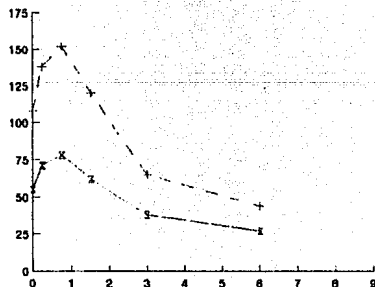
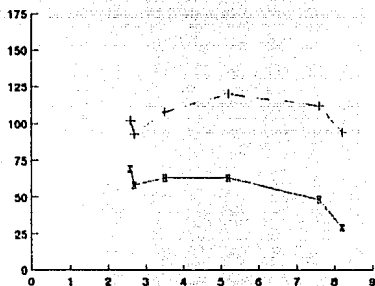
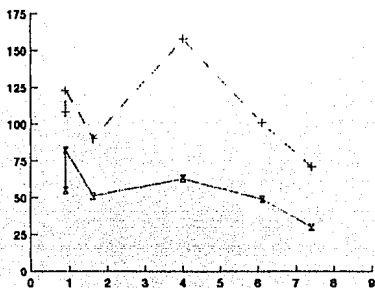


PROMEDIO  
PARA TVs

TASA DE REFORZAMIENTO /min

# SUJETO BS5

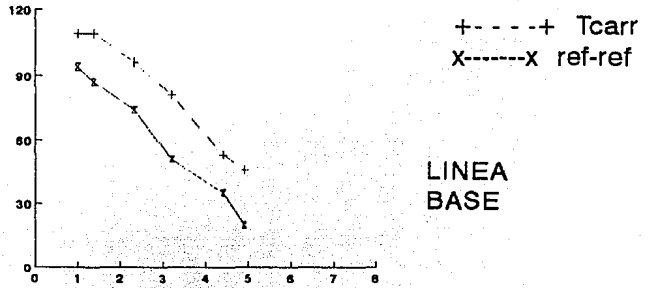
TASA DE RESPUESTA /min



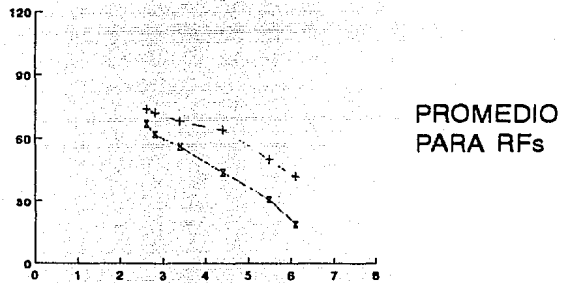
TASA DE REFORZAMIENTO /min

# SUJETO BS7

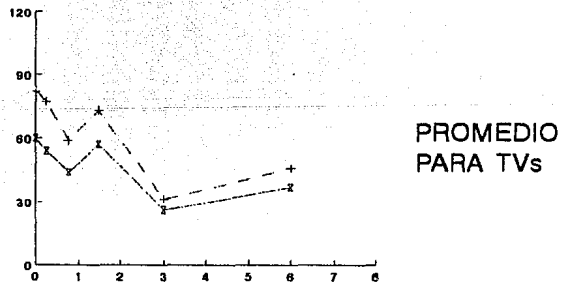
TASA DE RESPUESTA /min



LINEA  
BASE



PROMEDIO  
PARA RFs

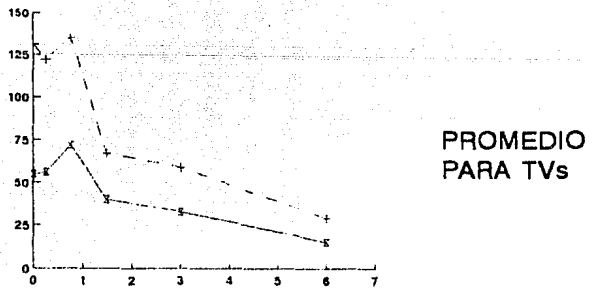
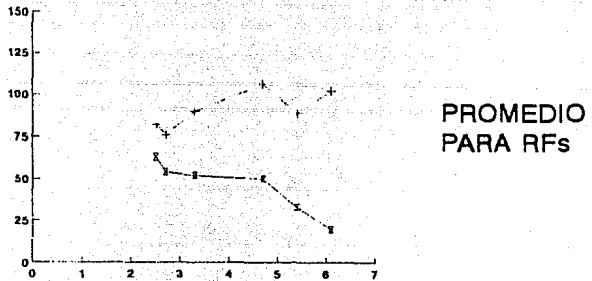
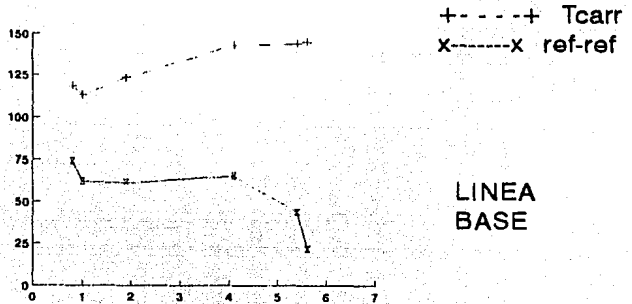


PROMEDIO  
PARA TVs

TASA DE REFORZAMIENTO /min

# SUJETO BS8

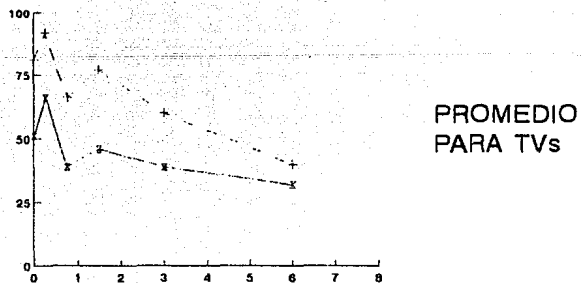
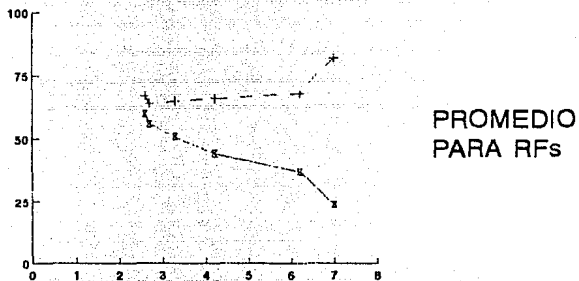
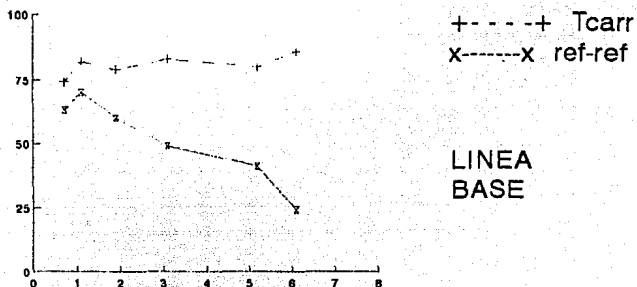
TASA DE RESPUESTA /min



TASA DE REFORZAMIENTO /mn

# SUJETO BS9

TASA DE RESPUESTA /min



TASA DE REFORZAMIENTO /min



Tabla 2. Resumen del análisis de varianza aplicado al conjunto total de los datos. Se presenta el nombre de las variables, la razón F, y la probabilidad asociada con cada una de ellas. Los resultados son mostrados para cada una de las medidas utilizadas: T ref-ref y T carr. En la parte inferior de cada cuadro, se especifica el modelo, el número de datos N, y un estimado de la bondad del ajuste R y R<sup>2</sup>.

### T ref-ref

VARIABLE	SUM DE CUADRADOS	gl	MEDIA DE CUADRADOS	RAZON F	P
SUJETO	10994.922	4	2748.731	15.865	0.001
RF	25314.111	5	5062.822	29.222	0.001
TV	28782.778	5	5756.556	33.226	0.001
RF * TV	4527.689	25	181.108	1.045	0.414
ERROR	24255.478	140	173.253		

MODELO Tref\_ref = constante + sujeto + RF + TV + ( RF + TV )

N = 180 R = 0.861 R<sup>2</sup> = 0.742

### T carr

VARIABLE	SUM DE CUADRADOS	gl	MEDIA DE CUADRADOS	RAZON F	P
SUJETO	65125.811	4	16281.453	24.798	0.001
RF	3911.978	5	782.396	1.192	0.316
TV	102993.044	5	20598.609	31.373	0.001
RF * TV	11554.822	25	462.193	0.704	0.846
ERROR	91918.989	140	656.564		

MODELO Tcarr = constante + sujeto + RF + TV + ( RF + TV )

N = 180 R = 0.816 R<sup>2</sup> = 0.666

Tabla 2. Resumen del análisis de varianza aplicado al conjunto total de los datos. Se presenta el nombre de las variables, la razón F, y la probabilidad asociada con cada una de ellas. Los resultados son mostrados para cada una de las medidas utilizadas: T ref-ref y T carr. En la parte inferior de cada cuadro, se especifica el modelo, el número de datos N, y un estimado de la bondad del ajuste R y R<sup>2</sup>.

### T ref-ref

VARIABLE	SUM DE CUADRADOS	gl	MEDIA DE CUADRADOS	RAZON F	P
SUJETO	10994.922	4	2748.731	15.866	0.001
RF	25314.111	5	5062.822	29.222	0.001
TV	28782.778	5	5756.556	33.228	0.001
RF • TV	4527.689	25	181.108	1.045	0.414
ERROR	24255.478	140	173.253		

MODELO Tref\_ref = constante + sujeto + RF + TV + ( RF + TV )

N = 180 R = 0.861 R<sup>2</sup> = 0.742

### T carr

VARIABLE	SUM DE CUADRADOS	gl	MEDIA DE CUADRADOS	RAZON F	P
SUJETO	65125.811	4	16281.453	24.798	0.001
RF	9911.978	5	1982.398	1.192	0.316
TV	102993.044	5	20598.609	31.373	0.001
RF • TV	11554.822	25	462.193	0.704	0.846
ERROR	91918.989	140	656.564		

MODELO Tcarr = constante + sujeto + RF + TV + ( RF + TV )

N = 180 R = 0.816 R<sup>2</sup> = 0.666

TASA DE RESPUESTA / min

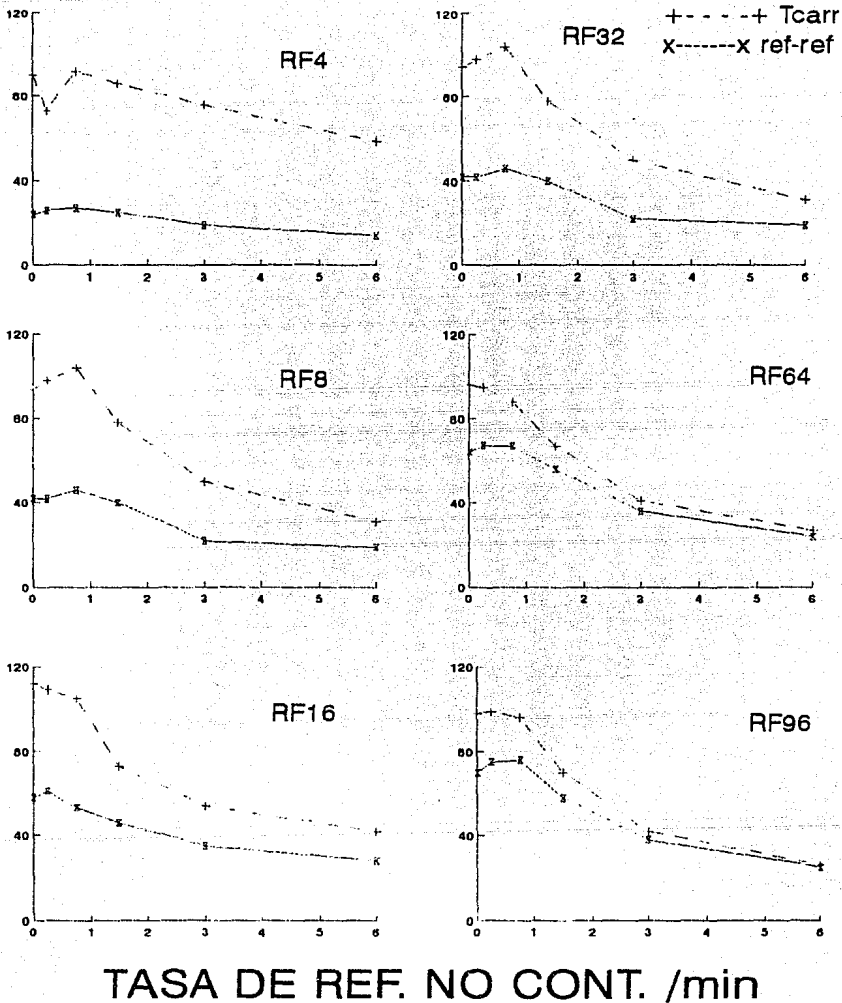
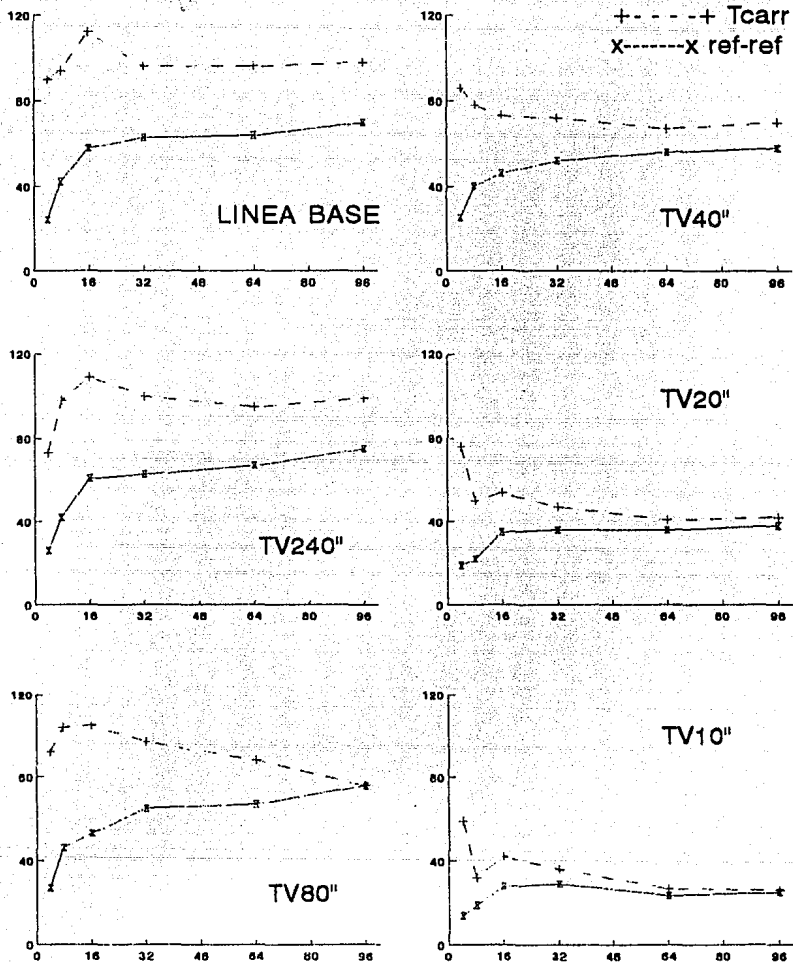


Figura 9. Tasa de respuesta en función de la tasa de reforzamiento no contingente utilizando los datos promediados de todos los sujetos, en su ejecución ante cada uno de los valores del programa de RF.

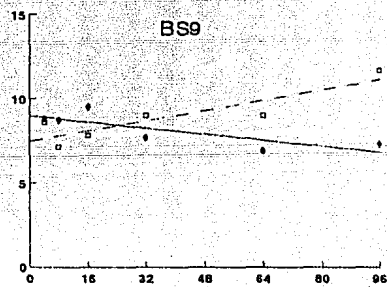
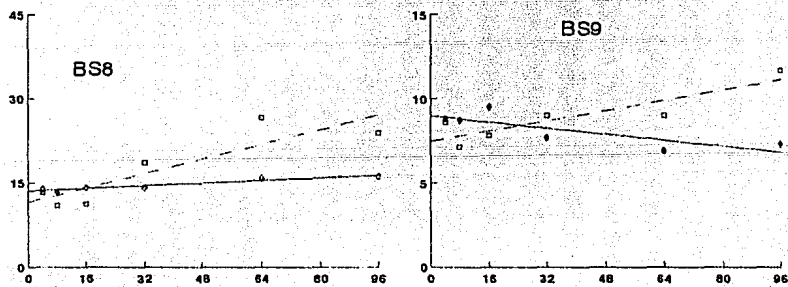
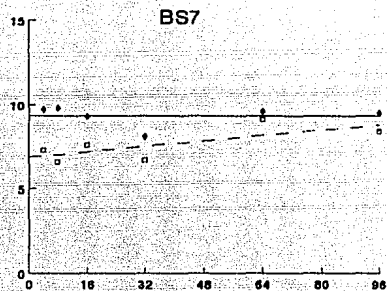
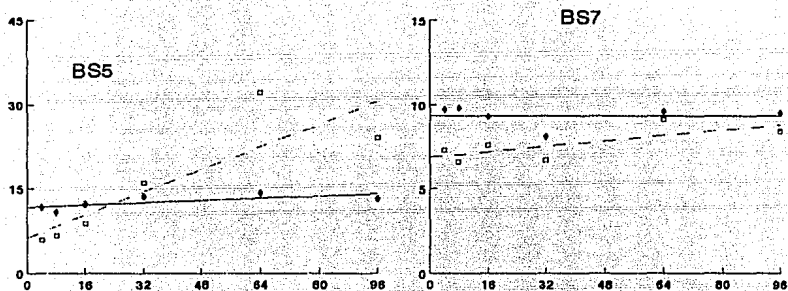
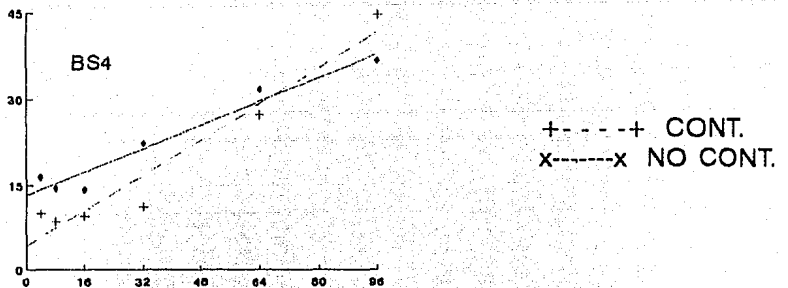
TASA DE RESPUESTA / min



VALOR DE LA RAZON FIJA

Figura 10. Tasa de respuesta en función del valor del programa de razón fija, utilizando los datos promedio de todos los sujetos en su ejecución ante cada uno de los valores del programa de TV.

PAUSA POST REFORZAMIENTO seg



VALOR DE LA RAZON FIJA

Figura 11. Tendencia de la pausa pos-reforzamiento en función de los diferentes valores de razón fija. Se muestran los datos para cada uno de los sujetos.

## D I S C U S I O N

Los resultados, confirmaron un efecto general de reducción en la tasa de respuesta, debido a la presencia de una fuente alternativa de reforzamiento no contingente (fig 9). Sin embargo, los cambios en la función de respuesta, no se ajustaron totalmente a lo predicho por los modelos expuestos. Por lo tanto, es necesario hacer algunas consideraciones particulares respecto a los resultados encontrados.

Con respecto a la posibilidad de manipular una de las variables (RF), dentro de la sesión, los resultados muestran que si bien esto es posible, la utilización del programa cíclico (RFc), generó algunos efectos adicionales. La función que relaciona la tasa de respuesta con los diferentes valores de RF, no mostró la forma Bitónica normalmente reportada - ver fig. 10 -. Uno de los principales supuestos en estos programas, la independencia de la ejecución en cada subcomponente, no fue posible confirmarla con los resultados de este trabajo. Problemas similares se han reportado en el caso del uso de intervalos fijos cíclicos (Innis, 1981), aun cuando en el caso de razones fijas, hay autores que defienden su uso (Ettinger y Staddon, 1983). La utilización de este tipo de programa, debe ser entonces tomado con reservas, ya que puede generarse una ejecución diferente. Específicamente, el incremento de la razón por encima del valor RF 32, no produjo un

decremento de la tasa de respuesta, como cabría esperar si la presentación de los valores se hiciera de manera individual. En el procedimiento aquí utilizado, el sujeto responde más, debido probablemente a que la única forma de tener acceso a los valores de RF de valor pequeño, es obtener el reforzador asociado a los valores altos de la RF.

Al igual que en otros estudios (Timberlake, 1977) usar dos maneras de calcular la tasa de respuesta, permitió demostrar que diferentes bases temporales, llevan a encontrar relaciones diferentes entre las variables manejadas. En las diferentes gráficas, se aprecia que las curvas resultantes de los dos cálculos (ref-ref y Tcarr), no siempre se comportaron de la misma manera y en ocasiones (ver figuras 4 a la 8), la tendencia fue opuesta entre ellas.

La figura 11, que muestra el comportamiento de la pausa pos-reforzamiento, ante eventos contingentes y no contingentes, confirmó la capacidad de los sujetos para discriminar entre ellos, demostrando así su sensibilidad para ordenar su conducta con respecto a esta característica del reforzador.

Al analizar los resultados de los cambios dentro de la sesión (variaciones del programa RF) y de los resultados a lo largo de todo el experimento (variaciones en el programa TV) es posible demostrar por un lado, que la interpretación del parámetro P hecho por Burgess y Wearden (1986), es plausible. Esto es, bajo condiciones de tasas bajas de reforzamiento no contingente, la tasa de respuesta mostró un aumento en la forma predicha;

mientras que con tasas altas, se observa el decremento habitual en la tasa de respuesta.

Por otro lado, se puede inferir sensibilidad en los sujetos ante cambios en los parámetros tanto del programa RF (cambios locales), y con ciertas reservas en el caso del TV (cambios globales), ya que los resultados presentan cierto orden, pero no es fácil interpretar las diferencias con lo predicho por los modelos antes comentados. Así, observando los resultados, puede afirmarse que la forma de la función de respuesta es explicable por alguno de los modelos, pero que ninguno de ellos da cuenta de todos los resultados. Lo cual, es posible que se deba a la falta de consideración y conocimiento formal de las restricciones a las que están realmente expuestos los sujetos.

Ante las diferencias comentadas, y con la intención de corregir un error de diseño, que representa una posibilidad de confusión debida a que el orden de presentación de las fases experimentales fue siempre creciente; se planteó la conveniencia de hacer una replicación del estudio. El objetivo de tal replicación, será corroborar los resultados, poner a prueba nuevamente el procedimiento, y demostrar que este tipo de arreglos, representa una fuente de resultados que retan la amplitud de explicación de los modelos expuestos aquí.



## EXPERIMENTO 2

### METODO

#### SUJETOS.

Seis ratas hembras de la cepa albina Wistar, con una edad aproximada de cuatro meses al inicio del estudio, y sin ninguna experiencia previa en procedimientos experimentales.

#### APARATOS.

El estudio se realizó en el mismo lugar que el anterior, se trabajó con la misma cámara experimental y con el mismo equipo de control usado en el experimento anterior.

#### PROCEDIMIENTO.

Se siguió un procedimiento idéntico en cuanto al cuidado inicial de los sujetos, su adaptación al bioterio, el procedimiento de privación y el moldeamiento de las respuestas iniciales. También se mantuvo como reforzador, la misma dilución de leche en agua, y se siguió el mismo procedimiento general para el control de los eventos, el registro de las respuestas, su almacenamiento en discos flexible y su tratamiento estadístico

posterior. El tiempo de la sesión experimental se estableció nuevamente en 40 min. y cada una de las fases se mantuvo por espacio de 15 días, utilizandose solo los últimos cinco días para el análisis estadístico.

El programa sobrepuesto - RFC-SUP-TVx - fue idéntico, pero para este segundo experimento se propuso un diseño que al disponer los diferentes valores del programa de TV de manera aleatoria, evitaba el efecto de orden. Además, entre una fase experimental y la siguiente se intercalaron sesiones de línea base, lo que aseguraba que los efectos de acarreamiento fueran mínimos. La tabla 3 muestra el ordenamiento seguido para cada sujeto.

Tabla 3. Secuencia de condiciones experimentales a las que fueron expuestos cada uno de los sujetos, en el segundo experimento. Antes de cada condición de superposición se desarrollaron 15 sesiones en la condición de línea -- base (\*) mientras que se corrieron 20 sesiones durante las diferentes fases experimentales.

SUJETO	VALOR DEL TV									
RT2	*	10"	*	240"	*	40"	*	80"	*	20"
RT3	*	10"	*	20"	*	80"	*	240"	*	40"
RT4	*	40"	*	80"	*	10"	*	20"	*	240"
RT6	*	240"	*	40"	*	20"	*	10"	*	80"
RTA	*	80"	*	20"	*	240"	*	40"	*	10"
RTC	*	10"	*	20"	*	80"	*	240"	*	40"

## RESULTADOS

Los datos son presentados tanto en forma individual como en un promedio de ellos, haciendo los mismos análisis que en el estudio anterior.

La presentación gráfica de este nuevo conjunto de datos, se hace siguiendo el mismo orden que en el caso anterior. Se muestran los efectos de la tasa de reforzamiento, sobre la tasa de respuesta de los sujetos, tanto de manera individual como el promedio de los datos de los seis animales.

Debe recordarse, que en todas las figuras en las que la variable dependiente es la tasa de respuesta, se muestran dos curvas, y que cada una se calculó con base temporal diferente. El orden de los puntos en todas las gráficas es siempre el mismo, de izquierda a derecha: TV: \*, 240", 80", 40", 20" y 10", para el programa sobreimpuesto y RFC: 96, 64, 32, 16, 8 y 4, para el programa base, excepto en las figuras 19 y 20.

En las primeras figuras, esto es 12 a la 17, se muestra, para cada sujeto, la tasa de respuesta como una función de la tasa de reforzamiento. Como en el experimento anterior, en la gráfica superior se presenta la  $f(R)$  obtenida en la fase de línea base. En la gráfica intermedia, la curva obtenida al promediar el efecto que tuvo la variable TV en cada uno de los valores de RF. Y en la inferior, el cambio en la tasa de respuesta provocado por

cambio en los valores del TV. En estas figuras, nuevamente las curvas ref-ref y Tcarr, tienen un comportamiento diferente entre sí, y en esta ocasión todos los sujetos mostraron esta diferencia. La curva identificada como ref-ref, muestra una tendencia decreciente, mientras que las curvas Tcarr exhiben una tendencia creciente.

Para todos los sujetos, se aprecia que entre la curva obtenida durante la línea base y aquella que muestra el efecto de la entrega de diferentes cantidades de reforzamiento total no existe un gran cambio en la forma de la curva. Al comparar la gráfica superior con la intermedia, se aprecia una ligera disminución en la tasa de respuestas, más evidente con la medida ref-ref que con la Tcarr. Y el obligado desplazamiento hacia la derecha, provocado por la cantidad extra de reforzadores entregados de manera no contingente.

En la gráfica inferior de todas estas figuras (12-17), vuelve a encontrarse el efecto regulatorio observado en el experimento anterior. Las curvas ref-ref y Tcarr, se comportan de manera semejante, mostrando ambas una tendencia decreciente, lo que significa una disminución paulatina de la tasa de respuesta, conforme aumenta la tasa de reforzamiento no contingentes. Con este conjunto de figuras, se confirma el resultado previo, en relación a que la tasa de respuesta del sujeto es sensible a cambios locales, provocados por los diferentes valores de la RF, y en menor medida a las variaciones globales de cambios en el programa TV. Esto significa que el diseño modificado no alteró

el orden general obtenido en el primer estudio.

Se hizo el mismo análisis de varianza de medidas repetidas, ahora para 6 sujetos y con 6 niveles en cada una de las dos variables manipuladas. Los resultados obtenidos con este análisis estadístico pueden verse en la tabla 4. En ella, se especifican las categorías utilizadas, el modelo matemático usado, así como los valores obtenidos para el estimador del grado de bondad del modelo. Los valores, son muy parecidos a los obtenidos en el experimento anterior, es importante notar que en esta ocasión todos los valores de la razón F fueron significativos, incluyendo el caso de la variable RF, en la tabla para la medida Tcarr, que en el experimento anterior no fue significativa. El valor relacionado con la presencia de un efecto de interacción, no fue significativo.

Las funciones de respuesta en la figura 18, muestra el comportamiento de la tasa de respuesta cuando el parámetro que varía es el valor del programa de RF. Hay que recordar que la predicción, de un modelo de Distancia Mínima, es que la pendiente de la función para el valor RF4 debería ser el más negativo de todo el conjunto y cambiaría conforme se acercara al valor RF 96. En esta figura, se observa que al ir aumentando el requerimiento de la RF, la tasa de respuesta expresada con ambas medidas, mostró una tendencia plana (RF4) y luego una clara tendencia bitónica; lo cual es contrario a la predicción hecha por el modelo. Además, es evidente que al aumentar el valor de la razón, ambas curvas son más parecidas en la forma y en el nivel máximo de respuesta. Como en el experimento anterior, esto

confirma que a pesar de que los sujetos parecen ser sensibles a los cambios en los parámetros del programa, esta sensibilidad no se refleja en la forma en que lo predice el modelo de Distancia Mínima.

En la figura 19, se muestra el comportamiento de la tasa de respuesta, en función del valor del programa de RF, ante cada uno de los valores del programa TV, incluyendo la ejecución en la línea base. Una vez más, se encontró que la relación fue una curva creciente con aceleración negativa, en el caso de ref-ref, a diferencia de la curva bitónica normalmente reportada. Pero con la medida  $T_{carr}$ , las curvas sí fueron bitónicas o con tendencia decreciente.

La figura, presenta en gráficas separadas los resultados para cada valor del programa TV, apreciándose nuevamente constancia en la forma de la curva ref-ref, pero una disminución del valor máximo de respuesta en función del incremento en la tasa de eventos no contingentes. En el caso de la curva  $T_{carr}$ , se repite el efecto de un cambio, de curvas bitónicas (gráficas de la Línea Base, TV240" y TV 80"), a curvas que muestran una tendencia decreciente ante los valores restantes del programa TV.

En la última figura, se presenta el resultado de las pausas pos-reforzamiento, como una función del valor de la razón fija, tanto para eventos contingentes y no contingentes. Esta fig 20, muestra para cada sujeto, el comportamiento de la pausa en relación con cada uno de los valores que tomó el programa. Los resultados mostraron nuevamente un patrón diferente para cada uno

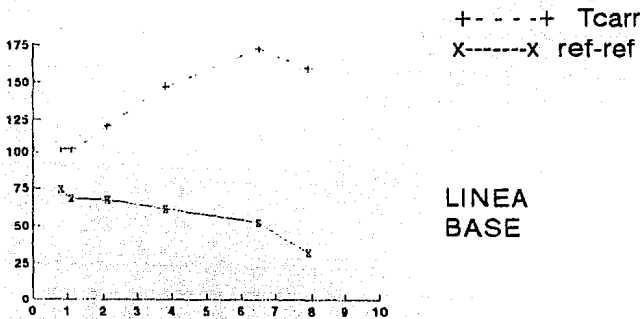
de estos eventos, lo que fortalece la aseveración de que los sujetos son capaces discriminar entre ellos. Como en el experimento anterior, la pausa posreforzamiento para reforzadores contingentes, aumenta conforme se incrementa el valor de la RF; mientras que se mantiene en un nivel constante ante aquellos eventos que no son contingentes. En esta figura, las pendientes para cuatro de los sujetos, presentan dicha diferencia, en otro de los sujetos (RT6), las pendientes son iguales pero sus niveles son diferentes, y para el último (RT3), ambas líneas fueron casi idénticas.



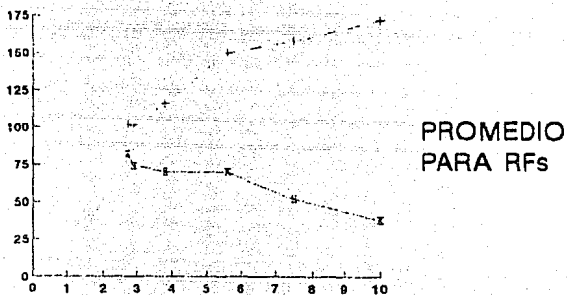
Figuras 12 a la 17. Función de respuesta para cada uno de los sujetos. En la gráfica superior en cada figura, muestra la función de respuesta cuando el sujeto se encuentra en la condición de Línea Base. En la gráfica intermedia, la función resultante de promediar los datos en todos y cada uno de los valores de RF. Y en la gráfica inferior se muestra la función de respuesta al promediar todos los datos correspondientes a cada valor del programa de TV.

# SUJETO RT2

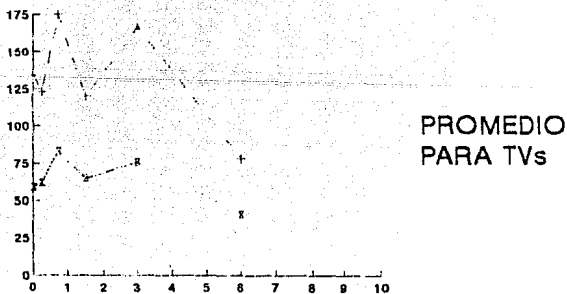
TASA DE RESPUESTA /min



LINEA  
BASE



PROMEDIO  
PARA RFs

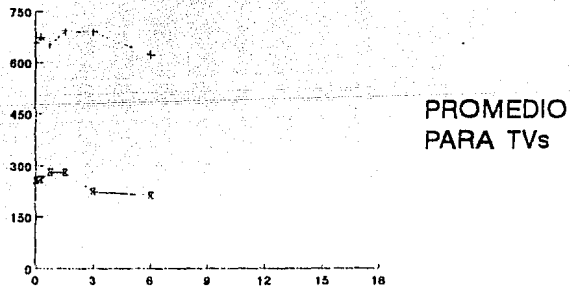
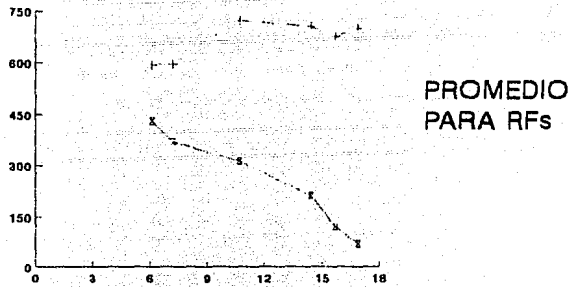
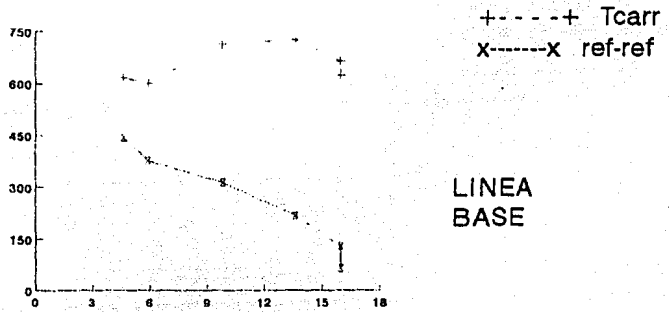


PROMEDIO  
PARA TVs

TASA DE REFORZAMIENTO /min

# SUJETO RT3

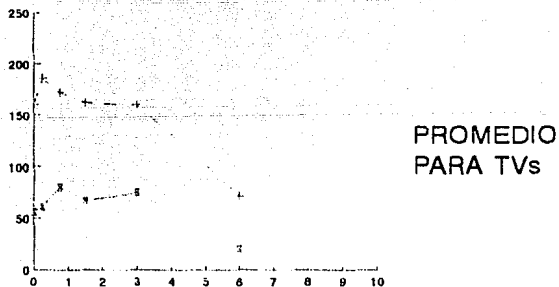
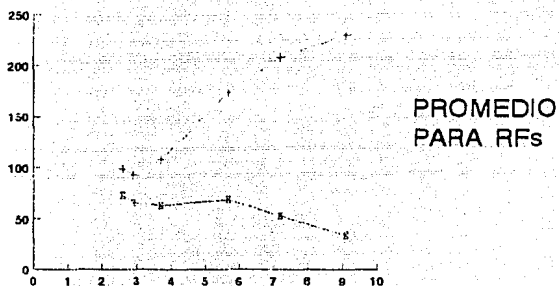
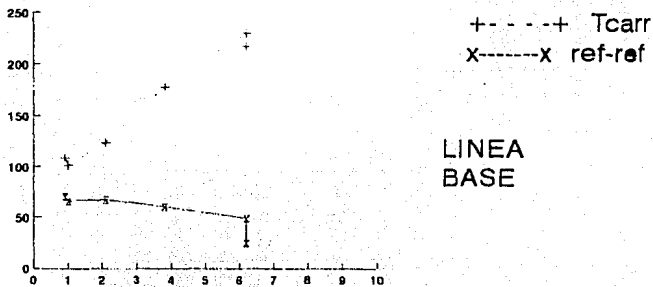
TASA DE RESPUESTA /min



TASA DE REFORZAMIENTO /min

# SUJETO RT4

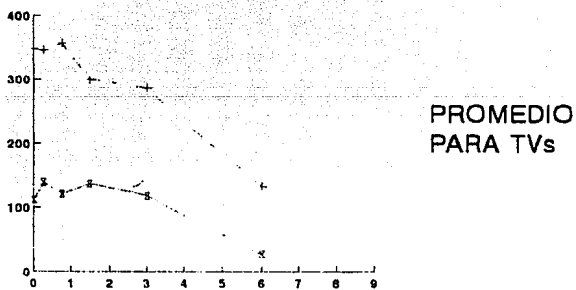
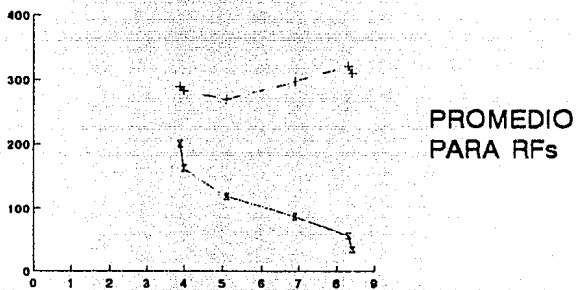
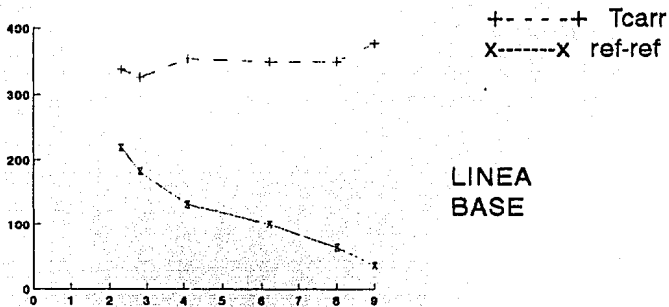
TASA DE RESPUESTA /min



TASA DE REFORZAMIENTO /min

# SUJETO RT6

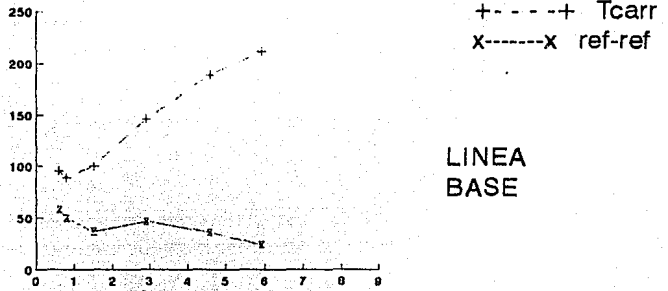
TASA DE RESPUESTA /min



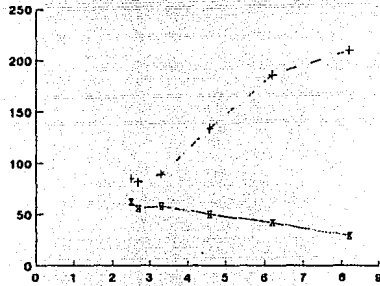
TASA DE REFORZAMIENTO /min

# SUJETO RTA

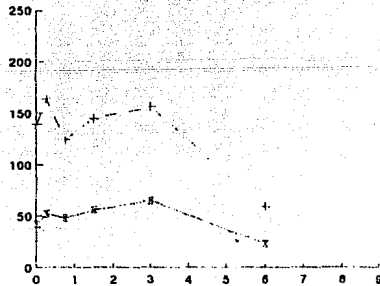
TASA DE RESPUESTA /min



LINEA  
BASE



PROMEDIO  
PARA RFs

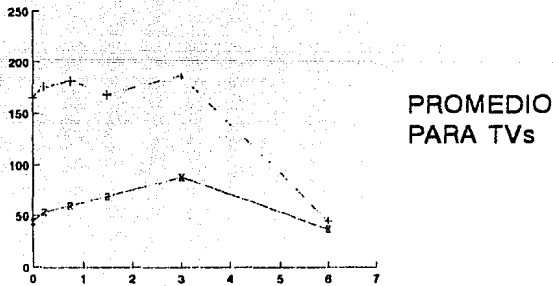
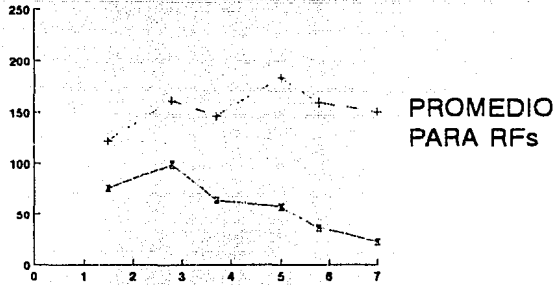
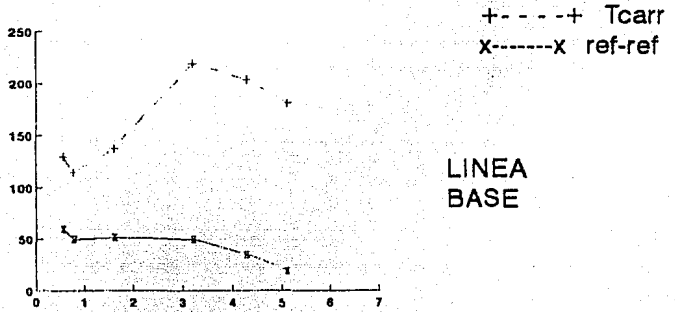


PROMEDIO  
PARA TVs

TASA DE REFORZAMIENTO /min

# SUJETO RTC

TASA DE RESPUESTA /min



TASA DE REFORZAMIENTO /min

Tabla 4. Resumen del análisis de varianza aplicado al conjunto total de los datos. Se presenta el nombre de las variables, la razón F, y la probabilidad asociada con cada una de ellas. Los resultados son mostrados para cada una de las medidas utilizadas: T ref-ref y T carr. En la parte inferior de cada cuadro, se especifica el modelo, el número de datos N, y un estimado de la bondad del ajuste R y R<sup>2</sup>.

### T ref-ref

VARIABLE	SUM DE CUADRADOS	gl	MEDIA DE CUADRADOS	RAZON F	P
SUJETO	1123608.712	5	224721.742	81.121	0.001
RF	378669.044	5	75733.809	27.339	0.001
TV	70211.134	5	14042.227	5.069	0.001
RF • TV	17097.198	25	683.888	0.247	1.000
ERROR	484786.121	175	2770.206		

MODELO Tref\_ref = constante + sujeto + RF + TV + ( RF + TV)

N = 216 R = 0.874 R<sup>2</sup> = 0.765

### T ref-ref

VARIABLE	SUM DE CUADRADOS	gl	MEDIA DE CUADRADOS	RAZON F	P
SUJETO	1123608.712	5	224721.742	81.121	0.001
RF	378669.044	5	75733.809	27.339	0.001
TV	70211.134	5	14042.227	5.069	0.001
RF • TV	17097.198	25	683.888	0.247	1.000
ERROR	484786.121	175	2770.206		

MODELO Tref\_ref = constante + sujeto + RF + TV + ( RF + TV)

N = 216 R = 0.874 R<sup>2</sup> = 0.765



TASA DE RESPUESTA / min

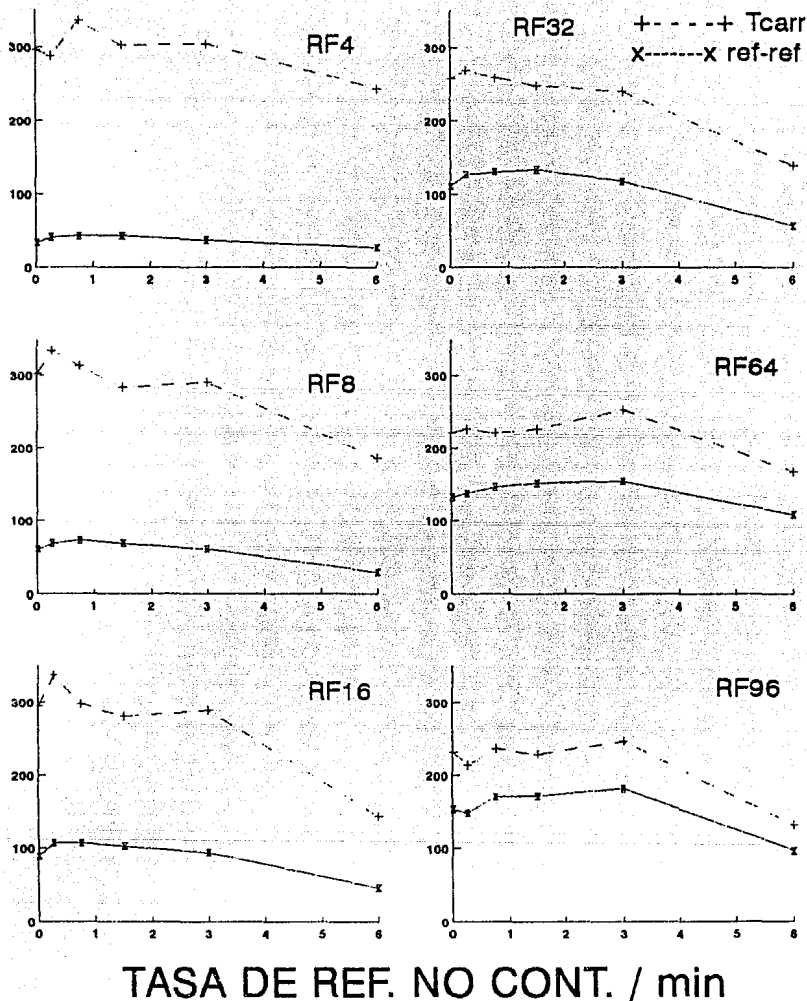


Figura 18. Tasa de respuesta en función de la tasa de reforzamiento no contingente, utilizando los datos promediados de todos los sujetos, en su ejecución ante cada uno de los valores del programa de RF.

TASA DE RESPUESTA / min

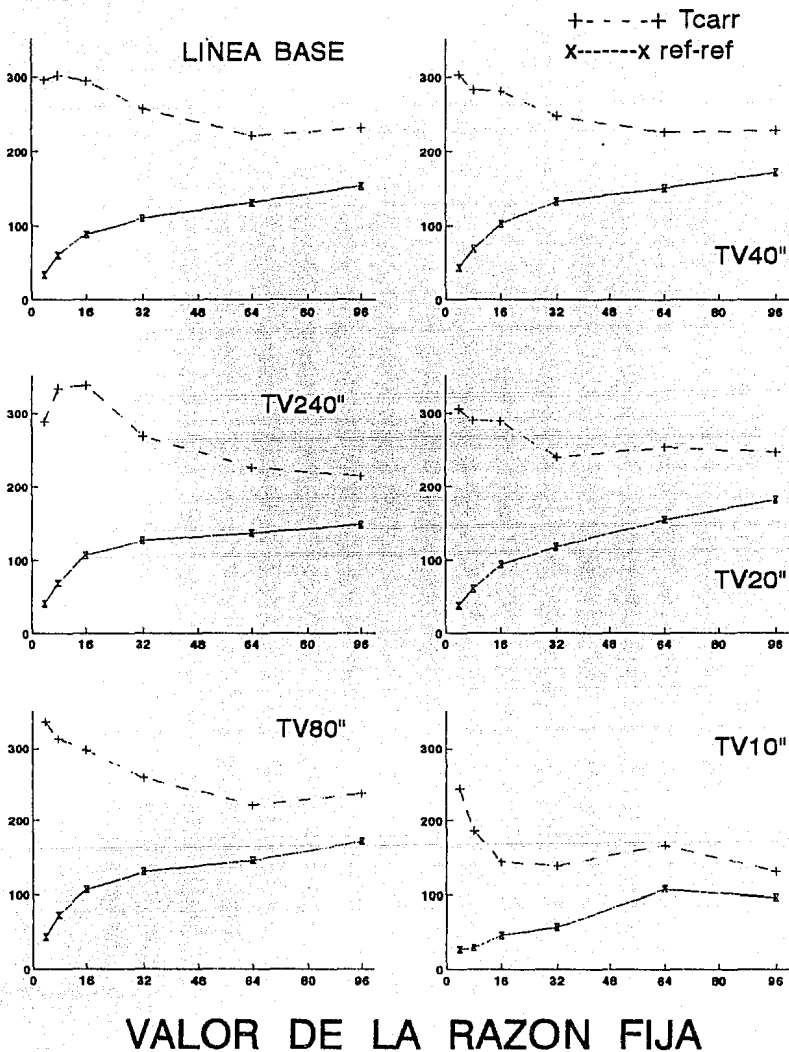


Figura 19. Tasa de respuesta en función del valor del programa de razón fija, utilizando los datos promedio de todos los sujetos en su ejecución ante cada uno de los valores del programa de TV.

PAUSA POST REFORZAMIENTO seg

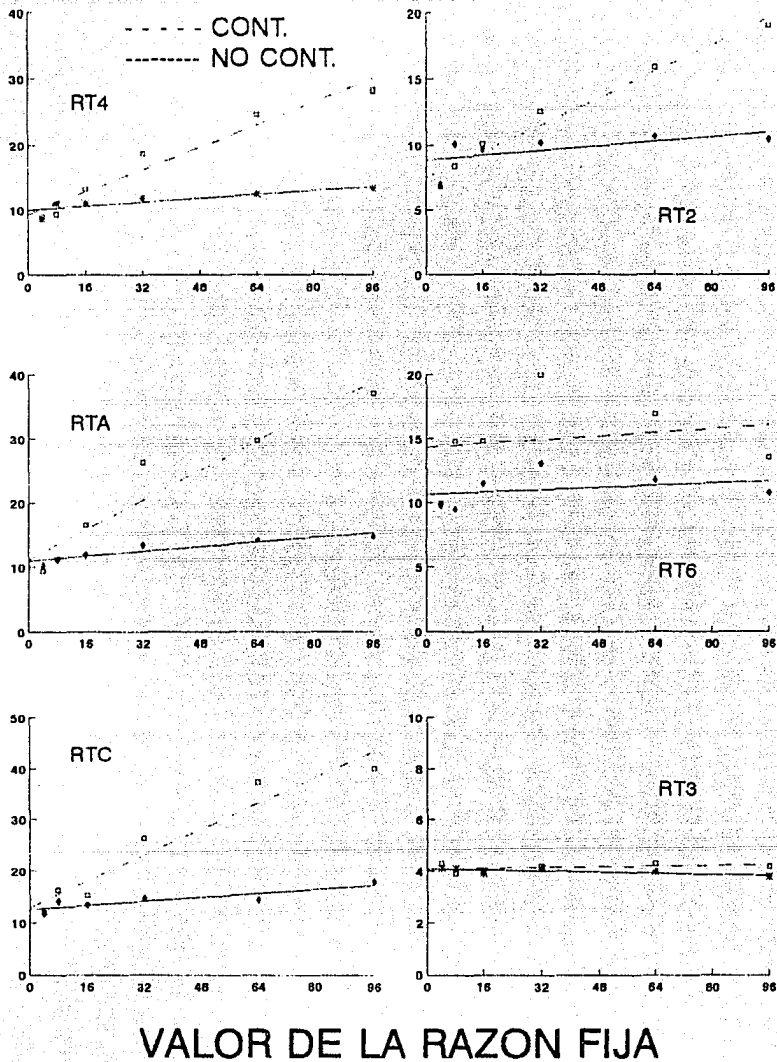


Figura 20. Tendencia de la pausa post-reforzamiento en función de los diferentes valores de razón fija. Se muestran los datos para cada uno de los sujetos.

## DISCUSION Y CONCLUSIONES

Entre los elementos que generaron el presente trabajo, se encuentran: a) El sostenido interés, dentro del AEC, con respecto al papel jugado por la presentación de reforzadores de manera independiente a la conducta del sujeto (Lattal, 1972; Rachlin y Baum, 1972; Sizemore y Lattal, 1977; Zeiler, 1968, 1977). b) El estudio de la función de respuesta  $F(R)$  y la sensibilidad de los sujetos a cambios en la pendiente de la función de retroalimentación del medio  $F(RMA)$ . Pero el motivo principal, fue la combinación de estos elementos, es decir la posibilidad de estudiar el impacto de la presentación de reforzamiento no contingente, en la función de respuesta del sujeto, así como su explicación mediante la propuesta hecha en el trabajo de Burgess y Wearden (1976) y el de Ettinger, Reid y Staddon, (1987).

Dentro de este marco, surgió la necesidad de contar con un procedimiento experimental, que conjugara la obtención de datos suficientes para generar una función de respuesta, y la posibilidad de estudiar el efecto de una fuente alternativa de reforzamiento no contingente sobre esa función. El uso del programa sobreimpuesto:  $RFc-TVx$ , permitió sortear la dificultad que representa la cantidad de tiempo requerida para la presentación de los valores del programa base ( $RFc$ ) de manera independiente; y permitió además, la manipulación controlada de

la cantidad de reforzador no contingente entregado durante la sesión experimental. Gracias a lo anterior, fue posible graficar de la función de respuesta para el programa base (RFc), y los cambios en ella, derivados de la superposición de diferentes tasas de reforzamiento no contingente. Además de construir gráficas que combinaran el efecto en cada valor de RF, de los diferentes valores del programa TV.

A continuación, se puntualizará una serie de conclusiones en relación con las preguntas e hipótesis originalmente planteadas :

A).- En primer lugar, la utilización del programa de razón fija cíclica (Ettinger y Staddon, 1983) si bien permite obtener datos suficientes para graficar la función de respuesta del sujeto, debe considerarse un factor capaz de introducir elementos que alteran los resultados. Esto último, debido a que la ejecución en este programa, difiere de la reportada al utilizar un solo valor de RF durante toda la sesión experimental. Para entender esto, es necesario revisar las figuras 10 y 19, recordando que lo esperado en este caso, era una función bitónica. Sin embargo, las figuras muestran que solo se cumple con la medida  $T_{carr}$ , pero en el caso de la ref-ref las curvas son crecientes con aceleración negativa. El cambio en la pendiente, en  $T_{carr}$  puede deberse al incremento de respuestas exigidas por reforzador o como un efecto de sustitución de la respuesta operante, por conductas no relacionadas con el reforzador, también llamadas ocio (Green, Kagel y Battalio, 1982). Una posible explicación en el caso de la medida ref-ref, es que los

sujeto responden al programa de RFC como a un todo. El sujeto enfrenta en este procedimiento, un grupo de razones fijas bajas y otro grupo de razones altas; y la única forma de tener acceso a una "región rica" es concluyendo la razón exigida en la "región pobre", esto cumpliendo con el ciclo completo.

B).- El uso de dos diferentes formas de calcular la tasa de respuesta, (Timberlake, 1977), permitió observar un efecto diferencial en ellas de la tasa de reforzamiento no contingente. Los resultados, mostraron tendencias diferentes en la  $f(R)$ , dependiendo de la medida usada, como se mostró en el punto anterior. Y en ocasiones, dichas tendencias fueron totalmente opuestas (ver las gráficas 4 - 8 y 12 -17). Lo anterior, nos lleva a recalcar la importancia de la especificación de la medida usada, con objeto de evitar confusiones al adelantar conclusiones que puedan ser influidas por este problema.

C).- Entre la cuestiones más importantes planteadas en la introducción, se encontraban la posibilidad de contrastar los resultados con las predicciones hechas por Ettinger, Reid y Staddon, (1987), y aquellas surgidas del trabajo de Burgess y Wearden, (1986). Para explicar las diferencias entre la predicción y los resultados es necesario entender de que manera estos trabajos están relacionados entre sí, sin embargo es un poco complicado integrar la información. Por un lado, el trabajo de Ettinger et al (1987), permite una explicación de la forma de la  $f(R)$  ante un programa complejo (relación negativa entre la tasa de respuesta y la tasa de reforzamiento), sin hablar directamente del efecto de una fuente alternativa de

reforzamiento no contingente. Mientras que en el trabajo de Burgess y Wearden (1986), se explica el incremento de la tasa de reforzamiento debida a la presentación de reforzadores no contingentes, pero sin considerar el efecto de un programa complejo, como el usado por Ettinger et al, o el programa sobreimpuesto utilizado aquí.

Sin embargo, en en ambos casos, se hace referencia a un proceso de discriminación para explicar el comportamiento de la conducta del sujeto. Por ejemplo, la explicación de Burgess y Wearden, (1986) del incremento observado en la tasa de respuesta, ante cantidades pequeñas de reforzadores no contingentes, y su decremento en el caso de una tasa mayor, se hace mediante la integración del parámetro  $P$ , a la formula de Igualación. Este parámetro, da cuenta del efecto diferencial de los reforzadores no contingentes, según el grado en el que son discriminados como independientes, o confundidos como eventos contingentes a la conducta. Ante una tasa baja de reforzadores no contingentes (cuando  $P$  tiende a 1), aumenta la tasa de respuesta, debido a que éstos, son tratados como incrementos en la cantidad de reforzamiento contingente ( $R_1$ ). Si la tasa de recompensa no contingentes, es alta ( $P$  tiende a 0), entonces serán discriminados y tratados como incrementos en el parámetro  $R_0$ , resultando en una disminución en la conducta.

En el trabajo de Ettinger, Reid y Staddon, (1987) se explica la forma y los cambios en la función de respuesta, mediante el modelo de Distancia Mínima y un proceso regulatorio de la tasa

de reforzamiento. Así, el sujeto respondera menos para conseguir el reforzador, cuando el costo marginal de la respuesta sea mayor que el beneficio marginal obtenido mediante un incremento en la tasa de reforzamiento. Y de manera complementaria, cuando el costo marginal de la respuesta es menor al beneficio marginal obtenido, el sujeto tenderá a responder a una tasa alta. Estos cambios observados en la tasa de respuesta, ocurren según los autores, gracias al trabajo de un umbral. Este, permite detectar diferencias en la tasa de reforzamiento obtenido. Cuando la diferencia es pequeña, será difícil para el sujeto detectar el cambio y esto impide un ajuste de tipo regulatorio. Si la diferencia es mayor, esto facilita su discriminación y se observa el efecto regulatorio.

Todo el argumento anterior, explica el comportamiento de la función de respuesta sin tocar directamente el efecto de la presentación de reforzadores no contingentes. Pero ya se ha demostrado la necesidad e importancia para el sujeto, de discriminar la relación existente entre su conducta y las consecuencias asociadas a ella, lo que representa un elemento importante en el inicio o no, de un proceso de regulación. Si se acepta que la recompensa independiente tiene la capacidad de alterar la relación entre el costo de la respuesta y el beneficio que representan los reforzadores contingentes. Entonces, es posible percibir alguna similitud entre esta línea de explicación y la propuesta por Burgess y Wearden (1986). En ambas, se recurre a un proceso de discriminación de la nueva tasa de reforzamiento así como del tipo de relación existente



entre respuesta y consecuencia, para determinar el inicio o no, de un proceso regulatorio; unos proponiendo el proceso asociado al parámetro  $p$ , y otros proponiendo el trabajo de un umbral.

Los resultados en las figuras 10 y 19, muestran que a partir de la tasa de respuesta observada en la línea base, para los diferentes valores de RF, la entrega de recompensas no contingentes mediante un TV240" o TV 80", (lo cual representa pequeñas cantidades de reforzamiento no contingente), provocó que la tasa de respuesta se mantuviera igual o incluso incrementara. Lo anterior, debido probablemente a la dificultad para discriminar el cambio en la tasa total de reforzamiento por la presencia del nuevo tipo de reforzador presente. En cambio, la tasa de respuesta decreció su nivel y modificó su tendencia, ante la presentación de los valores TV 20" y TV10" (que implican un mayor número de reforzadores no contingentes) y que representa una mayor oportunidad para discriminar cambios en la tasa de reforzamiento y la presencia de reforzadores no asociados a la respuesta.

En las figuras 9 y 18, también se aprecia el efecto de la tasa de reforzamiento no contingente en cada una de las razones fijas. El efecto es mínimo al medir con ref-ref y un poco más claro en el caso de la medida Tcarr. Se puede concluir, que solo mediante la integración de un elemento común entre los modelos presentados, esto es, la discriminación de la nueva tasa de reforzamiento y de la relación existente entre éste y la conducta, unido a la consideración del efecto que tiene la forma de computar la tasa de respuesta, es posible encontrar orden en

el conjunto total de los datos.

D).- Aunado a lo anterior, y como algo importante, surgió la necesidad de demostrar la capacidad del sujeto para comportarse diferencialmente ante eventos contingentes o no. Esto fue confirmado en ambos experimentos, en las figuras 11 y 20 se exhibe una diferencia consistente entre las pausas posreforzamiento que seguían a recompensas contingentes y aquellas que lo hacían a eventos no contingentes. El resultado confirma el trabajo de Killeen, (1978, 1984), utilizando en esta ocasión, un arreglo experimental diferente.

La importancia de estos procesos de discriminación, no es privativa de esta área de trabajo. Por ejemplo, en el estudio del aprendizaje de relaciones (Dickinson, 1984), ya sean estas entre estímulos (E1-E2) o entre respuesta-estímulo (R-E2), se aprecia la necesidad de que el sujeto sea sensible a la diferencia de probabilidad de que el E2 aparezca con mayor frecuencia asociado al E1 o a la R, que de manera independiente a ellos (Rescorla, 1968, 1988). Esto último parece ser condición necesaria para el proceso de aprendizaje, si se menciona aquí, es para resaltar la importancia de la sensibilidad de los sujetos a las características de los eventos consecuentes. Y además, podría ser interesante considerar al programa sobreimpuesto como una situación en la cual, la relación entre la respuesta y el reforzador contingente, es modificada por la presencia de reforzadores no contingentes.

El uso de programas sobreimpuestos, pueden convertirse en una opción experimental interesante dentro del AEC, debido a dos características: i).- La conjunción en una sola situación, de dos reglas de contingencia diferentes. Esto permite simular situaciones, en las que un sujeto debe tener la capacidad para integrar información proveniente de la relación entre su conducta y los resultados de ella y la surgida de relaciones entre eventos, que siendo independientes de su conducta, lo afectan de manera importante. ii).- La generación de resultados que retan a la amplitud de los modelos actuales, favoreciendo un trabajo más integrativo.

Finalmente, vale la pena cuestionarse acerca del papel que tendrán en el futuro este tipo de modelos, dentro del AEC y de la Psicología en general. Por un lado, es posible que debido al constante trabajo de refinamiento realizado en ellos, se mantengan vigentes como hasta ahora. Por otro lado, la posibilidad de encontrar un nuevo paradigma esta siempre presente, y debemos estar preparados.

## R E F E R E N C I A S

- APPEL, J.B. (1962). The discrimination of contingent from noncontingent reinforcement. JOURNAL OF COMPARATIVE AND PHYSIOLOGICAL PSYCHOLOGY, 55, 37-39.
- BAUM, W. M. (1973). The correlation-based law of effect. JOURNAL OF THE EXPERIMENTAL ANALYSIS OF BEHAVIOR, 20, 137-153.
- BAUM, W.M. (1974). On two types of deviation from the matching law: bias and undermatching. JOURNAL OF THE EXPERIMENTAL ANALYSIS OF BEHAVIOR, 22, 231-242.
- BOAKES, R.A. (1973). Response decrements produced by extinction and by response-independent reinforcement. JOURNAL OF THE EXPERIMENTAL ANALYSIS OF BEHAVIOR, 19, 292-302.
- BOLLES, R.C. (1978). LEARNING THEORY (Second edition). New York: Holt, Rinehart and Winston
- BORING, E.G. (1980). HISTORIA DE LA PSICOLOGIA EXPERIMENTAL. México: Trillas. pp: 642-686.
- BOUZAS, A. y MORAN, C. (1986). Elección y preferencia: Modelos de reforzamiento y maxiización. REVISTA MEXICANA DE ANALISIS DE LA CONDUCTA. Vol 12, 367-402.
- BRANCH, M.N. (1972). On being narrowly broad (Editorial). JOURNAL OF THE EXPERIMENTAL ANALYSIS OF BEHAVIOR, 57, 1-2.
- BURGESS, I.S. y WEARDEN, J.H. (1986). Superimposition of response independent reinforcement. JOURNAL OF THE EXPERIMENTAL ANALYSIS OF BEHAVIOR, 45, 75-82.
- DAVISON, M. y MCCARTHY, D. (1988). THE MATCHING LAW. A research review. Hillsdale, N.J. : Lawrence Erlbaum Associates.
- DEATON, A. y MUELLBAUER, J. (1980). ECONOMICS AND CONSUMER BEHAVIOR. Cambridge: Cambridge University Press.
- 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. Englewood Cliffs, N.J.: Prentice-Hall.

- DICKINSON, A. (1984). *TEORIAS ACTUALES DEL APRENDIZAJE ANIMAL*. Madrid: Debate
- EDWARDS, D.D., PEEK, V. and WOLFE, F. (1970). Independently delivered food decelerates fixed-ratio rates. *JOURNAL OF THE EXPERIMENTAL ANALYSIS OF BEHAVIOR*, 14, 301-307.
- ETTINGER, R.H., REID, A.K. and STADDON, J.E.R. (1987). Sensitivity to molar feedback functions. A test of molar optimality theory. *JOURNAL OF EXPERIMENTAL PSYCHOLOGY: ANIMAL BEHAVIOR PROCESSES*, 13, 366-375.
- ETTINGER, R.H. and STADDON, J.E.R. (1982). Decreased feeding associated with acute hypoxia in rats. *PHYSIOLOGY AND BEHAVIOR*, 29, 455-458.
- ETTINGER, R.H. and STADDON, J.E.R. (1983). The operant regulation of feeding: A static analysis. *BEHAVIORAL NEUROSCIENCES*, 97, 639-653.
- FANTINO, E. (1988). Editorial. *JOURNAL OF THE EXPERIMENTAL ANALYSIS OF BEHAVIOR*, 49, 1-2.
- GREEN, L., KAGEL, J.H. and BATTALIO, R.C. (1982). Ratio schedules of reinforcement and their relation to economic theories of labor supply. In: Michael Commons, Richard Herrnstein and Howard Rachlin (Eds.). *QUANTITATIVE ANALYSES OF BEHAVIOR VOL II*. New York: Harper Row.
- 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. (1966). Superstition: A corollary of the principles of operant conditioning. In W.K. Honig (Ed.), *OPERANT BEHAVIOR: AREAS OF RESEARCH AND APPLICATION*. New York: Appleton-Century-Crofts, Pp 33-51.
- HERRNSTEIN, R.J. (1970). On the law of effect. *JOURNAL OF THE EXPERIMENTAL ANALYSIS OF BEHAVIOR*, 13, 243-266.
- HERRNSTEIN, R.J. (1990). Behavior, reinforcement and utility. *PSYCHOLOGICAL SCIENCE*, Vol. 1, No 4, 217-224.
- HERRNSTEIN, R.J. y MORSE, W.H. (1957). Some effects of response-independent positive reinforcement on maintained operant behavior. *JOURNAL OF COMPARATIVE PHYSIOLOGY PSYCHOLOGY*, 50, 461-467.
- HINELINE, P.N. (1984). Editorial. *JOURNAL OF THE EXPERIMENTAL ANALYSIS OF BEHAVIOR*, 41, 1-2.

- HURSH, S.R. (1980). Economic concepts for the analysis of behavior. JOURNAL OF THE EXPERIMENTAL ANALYSIS OF BEHAVIOR, 34, 219-238.
- HURSH, S.R. (1984). Behavioral economics. JOURNAL OF THE EXPERIMENTAL ANALYSIS OF BEHAVIOR, 42, 435-452.
- HUTTON, L. and LEWIS, P. (1979). Effects of response-independent negative reinforcers on negatively reinforced key pecking. JOURNAL OF THE EXPERIMENTAL ANALYSIS OF BEHAVIOR, 32, 93-100.
- INNIS, N.K. (1981). Reinforcement as input: Temporal tracking on cyclic interval schedules. En: QUANTITATIVE ANALYSES OF BEHAVIOR Vol. I. Michael L. Commons y John A. Nevin. (Eds.), New York: Harper & Row. pp 257-288.
- INNIS, N.K. and STADDON, J.E.R. (1971). Temporal tracking on cyclic-interval reinforcement schedules. JOURNAL OF THE EXPERIMENTAL ANALYSIS OF BEHAVIOR, 16, 411-423.
- KILLEN, P.R. (1978). Superstition: A matter of bias, not detectability. SCIENCE, 199, January, 88-89.
- KILLEN, P.R. (1984). Perception of contingency in conditioning: Scalar timing, response bias, and erasure of memory by reinforcement. JOURNAL OF EXPERIMENTAL PSYCHOLOGY, ANIMAL BEHAVIOR PROCESSES, 104, 333-345.
- KREBS, J.R. y DAVIS, N.B. (1981). AN INTRODUCTION TO BEHAVIORAL ECOLOGY. Sunderland, Mass: Sinauer.
- LACHTER, G.D. (1971). Some temporal parameters of non-contingent reinforcement. JOURNAL OF THE EXPERIMENTAL ANALYSIS OF BEHAVIOR, 16, 207-217.
- LACHTER, G.D., COLE, B.K. & SCHOENFELD, W.N. (1971). Response rate under varying frequency of non-contingent reinforcement. JOURNAL OF THE EXPERIMENTAL ANALYSIS OF BEHAVIOR, 15, 233-236.
- LATTAL, K.A. (1972) Response-reinforcer independence and conventional extinction after fixed-interval and variable-interval schedules. JOURNAL OF THE EXPERIMENTAL ANALYSIS OF BEHAVIOR, 18, 133-140.
- LATTAL, K.A. (1974). Combinations of response-reinforcer dependence and independence. JOURNAL OF THE EXPERIMENTAL ANALYSIS OF BEHAVIOR, 22, 357-362.
- LATTAL, K.A. and BRYAN, A. J. (1976). Effects of concurrent response-independent reinforcement on fixed-interval schedule performance. JOURNAL OF THE EXPERIMENTAL ANALYSIS OF BEHAVIOR, 26, 495-504.

- LO LORDO, V. M. (1971). Facilitation of food-reinforced responding by a signal for response-independent food. JOURNAL OF THE EXPERIMENTAL ANALYSIS OF BEHAVIOR, 15, 49-55.
- LOPEZ, F. (1977). Programas de tiempo fijo: Manipulación del programa de mantenimiento precedente. REVISTA MEXICANA DE ANALISIS DE LA CONDUCTA, 3, 39-52.
- LOPEZ, F. (1980). Notas sobre el desarrollo conceptual y metodológico del análisis experimental de la conducta. REVISTA MEXICANA DE ANALISIS DE LA CONDUCTA, 6, 185-200.
- MAYNARD SMITH, J. (1978). Optimization theory in evolution. ANNUAL REVIEW OF ECOLOGY AND SYSTEMATICS, 9, 31-56.
- NEVIN, J.A. (1980). Editorial. JOURNAL OF THE EXPERIMENTAL ANALYSIS OF BEHAVIOR, 33, 1-2.
- POWELL, R.W. (1968). The effect of small sequential changes in fixed ratio size upon the post-reinforcement pause. JOURNAL OF THE EXPERIMENTAL ANALYSIS OF BEHAVIOR, 11, 589-593.
- PRELEC, D. (1982). Matching, maximizing and the hiperbolic reinforcement feedback function. PSYCHOLOGICAL REVIEW, 89, 189-230.
- PREMACK, D. (1965). Reinforcement theory. En D. Levine (Ed.), NEBRASKA SYMPOSIUM ON MOTIVATION. Lincoln: University of Nebraska Press.
- PREMACK, D. (1971). Catching up with common sense or two sides of generalization. Reinforcement and punishment. En: R. Glaser (Ed.) THE NATURE OF REINFORCEMENT. New York. Academic Press. 121-150.
- RACHLIN, H. (1971). On the tautology of the matching law. JOURNAL OF THE EXPERIMENTAL ANALYSIS OF BEHAVIOR, 15, 249-251.
- RACHLIN, H., BATTALIO, R., KAGEL, J. y GREEN, L. (1981). Maximization theory in behavioral psychology. THE BEHAVIORAL AND BRAIN SCIENCE, 4, 371-417.
- RACHLIN, H. and BAUM, W. (1972). Effects of alternative reinforcement: Does the source matter?. JOURNAL OF THE EXPERIMENTAL ANALYSIS OF BEHAVIOR, 18, 231-241.
- RACHLIN, H. y BURKHARD, B. (1978). The temporal triangle: Response substitution in instrumental conditioning. PSYCHOLOGICAL REVIEW, 85, 22-47.

- RACHLIN, H., GREEN J., KAGEL, J.H. y BATTALIO, R.C. (1976). Economic demand theory and psychological studies of choice. En G. Bower, THE PSYCHOLOGY OF LEARNING AND MOTIVATION. Vol 10, New York: Academic Press. pp 129-154
- RESCORLA, R.A. (1968). Probability of shock in presence and absence of CS in fear conditioning. JOURNAL OF COMPARATIVE AND PHYSIOLOGICAL PSYCHOLOGY. 66, 1-5.
- RESCORLA, R.A. (1988). Pavlovian Conditioning: it's not what you think it is. AMERICAN PSYCHOLOGIST. 43, 151-160.
- SIZEMORE D.J. and LATTAL K.A. (1977). Dependency, temporal contiguity and response-independent reinforcement. JOURNAL OF THE EXPERIMENTAL ANALYSIS OF BEHAVIOR, 26, 119-126.
- SKINNER, B.F. (1938) LA CONDUCTA DE LOS ORGANISMOS. Traducción al español, 1979. Barcelona : Fontanella.
- SKINNER, B.F. (1948). "Superstition" in the pigeon. JOURNAL OF EXPERIMENTAL PSYCHOLOGY, 38, 168-172.
- SKINNER, B.F. (1950). Are theories of learning necessary? PSYCHOLOGICAL REVIEW, 57, 193-216.
- STADDON, J.E.R. (1979). Operant behavior as adptation to constraint. JOURNAL OF EXPERIMENTAL PSYCHOLOGY: GENERAL, 108, 48-67.
- STADDON, J.E.R. (Ed.) (1980). LIMITS TO ACTION: THE ALLOCATION OF INDIVIDUAL BEHAVIOR. NEW YORK: ACADEMIC PRESS.
- STADDON, J.E.R. (1986). Igualación, Maximización y Seguimiento de la Recompensa. REVISTA LATINOAMERICANA DE PSICOLOGIA, 18, 367-386.
- STADDON. J.E.R. y ETTINGER, R.H. (1989). LEARNING: An introduction to the principles of adaptative behavior. New York: Harcourt Brace Jovanovich.
- TIMBERLAKE, W. (1977). The application of the matching law to simple ratio schedules. JOURNAL OF THE EXPERIMENTAL ANALYSIS OF BEHAVIOR, 25, 215-217.
- TIMBERLAKE, W. (1984). A temporal limit on the effect of future food on current performance in an analogue of foraging and welfare. JOURNAL OF THE EXPERIMENTAL ANALYSIS OF BEHAVIOR, 41, 117-124.



- WILLIAMS, B.A. (1988). Reinforcement, choice, and response strength. In R.C. atkinson, R.J. Herrnstein, G Lindzey, & R.D. Luce (Eds.), STEVENS' HANDBOOK OF EXPERIMENTAL PSYCHOLOGY, VOL. 2, (PP. 167-244). New York : Wiley.
- ZEILER, M.D. (1968). Fixed and variable schedules of response-independent reinforcement. JOURNAL OF THE EXPERIMENTAL ANALYSIS OF BEHAVIOR, 11, 405-414.
- ZEILER, M. D. (1971). Eliminating behavior with reinforcement. JOURNAL OF THE EXPERIMENTAL ANALYSIS OF BEHAVIOR, 16, 401-405.
- ZEILER, M.D. (1977a). Editorial. JOURNAL OF THE EXPERIMENTAL ANALYSIS OF BEHAVIOR, 25, 1-2.
- ZEILER, M.D. (1977b). Elimination of reinforced behavior: intermittent schedules of no responding. JOURNAL OF THE EXPERIMENTAL ANALYSIS OF BEHAVIOR, 27, 23-32.
- ZEILER, M. D. (1979). Reinforcing the absence of fixed-ratio performance. JOURNAL OF THE EXPERIMENTAL ANALYSIS OF BEHAVIOR, 31, 321-332.
- ZEILER, M.D. (1984). The sleeping giant: Reinforcement schedules. JOURNAL OF THE EXPERIMENTAL ANALYSIS OF BEHAVIOR, 42, 485-494.