



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA  
DE MÉXICO

FACULTAD DE PSICOLOGIA

"DETECCION DE CONTINGENCIA EN  
CONTRAFREELADING"

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE  
**LICENCIADO EN PSICOLOGIA**

PRESENTA:

**ADRIANA IXEL ALONSO OROZCO**

DIRECTOR DE TESIS: MTRO. GUSTAVO BACHA MENDEZ  
REVISOR DE TESIS: DR. RAUL AVILA SANTIBAÑEZ  
SINODALES: DR. FLORENTE LOPEZ RODRIGUEZ  
MTRO. JULIO ESPINOSA RODRIGUEZ  
DR. OSCAR VLADIMIR ORDUÑA TRUJILLO



MEXICO, D.F.

2004



Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



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

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

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

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

**ESTA TESIS NO SALE  
DE LA BIBLIOTECA**

A la memoria de mí:

MAMÁ

Autorizo a la Dirección General de Bibliotecas de la UNAM a difundir en formato electrónico e impreso el contenido de mi trabajo recepcional.

NOMBRE: Adriana del

Alonso Osorio

FECHA: 21/04

FIRMA: [Firma]

Mas que construir un mundo en el  
que todos podamos vivir bien...  
debemos dejar de construir uno  
en el que sea imposible vivir.

B. F. Skinner (1984)

## AGRADECIMIENTOS

### *FAMILIA...*

Papá y Nena: por su comprensión, paciencia y apoyo en el largo camino de la carrera y en la realización de la tesis.

Hermanos: a Paulina, Héctor, Fabiola, Ximena y Luis; por escuchar tantas y tantas anécdotas de ratas.

A todos mis tíos y primos de D. F., España, E. U., Guadalajara, Monterrey, gracias por acompañarme en todos los momentos buenos y malos. Dania (gracias por...)

A los ausentes: A Teresa y a mis Abuelos

### *AMIGOS...*

Bety, Fabis, Israel, Ixchel, Jacobo, Luz, Lya, Roberto, a sus respectivas parejas. Gracias por compartir el gusto por la Psicología y estar cuando los necesite.

### *LABORATORIO...*

Alejandra, Alejandro, Erika, Luis, Selene y a todos los que han pasado por aquí. Por compartir el trabajo diario del laboratorio.

### *MAESTROS Y SINODALES...*

Florente: por las aportaciones y comentarios al trabajo.

Julio: por el tiempo que compartimos con las palomas, por tus aportaciones a la tesis, por ser un buen Maestro.

Vladimir: por las platicas, las múltiples revisiones a la tesis y por tu visión del tema.

Raúl: por las clases y las platicas sobre tu punto de vista de CFL.

A los que me sesgaron en el mundo de la investigación...

Diana: por tu enorme paciencia al enseñarme a programar, por los regaños, platicas, consejos, por la revisión de la tesis y por ser una Amiga.

Gustavo: gracias desde los regaños hasta los apapachos, por todas las platicas, por enseñarme a ver la vida de otra forma y por las secuencias...

A las que dieron su vida y aportaron los datos  
ratas IX3 IX4 IX5 IX6 IX7 IX8

## RESUMEN

Si se mete a una rata en una caja operante, teniendo como tarea presionar una palanca para obtener un pellet (reforzador), ¿qué pasaría, si además de obtener un pellet por responder a la palanca se introdujeran en la caja operante pellets libres y permanentes, los cuales se pueden obtener sin ningún costo? ¿El animal respondería para obtener los pellets, tomaría los pellets libres o tomaría los pellets de ambos lugares?

En distintos experimentos se ha observado que los animales ejecutan algún tipo de operante para obtener un estímulo reforzante en presencia de una fuente libre y abundante del mismo estímulo; a este fenómeno se le ha llamado *Contrafreeloding* (CFL). El fenómeno se ha probado y corroborado con la manipulación de distintas variables (reforzadores, animales, programas de reforzamiento etc.) Sin embargo aun no ha quedado claro que variables son las necesarias para que el fenómeno se presente. El propósito del presente trabajo fue evaluar si una variable importante para que se presente CFL, es que exista una relación de contingencia entre la respuesta al operando y la entrega del reforzador. Para ello se uso diferentes valores de programas de reforzamiento y se empleó dos operandos; el operando A no proporcionó el reforzador y el operando B si dio el reforzador. El operando que proporcionaba el reforzador era elegido al azar todos los días. Se entrenaron a tres ratas en un programa de razón fija 1 (RF 1) y a otras tres en RF 3. Se tuvieron fases de línea base, en éstas los animales podían obtener una gota de leche dependiendo del programa en el que estuvieran y fases experimentales, en las cuales se mantuvieron las condiciones de línea base agregando un bebedero con acceso a leche libre, la cual se podía tomar sin ningún costo. Los datos mostraron que CFL se presenta para ambos grupos durante los cinco primeros días y que las respuestas se mantuvieron durante toda la fase experimental para las ratas que estuvieron en RF1 y que las respuestas fueron decreciendo en RF3.



## ÍNDICE

### RESUMEN

I. INTRODUCCIÓN .....	1
1. Variables y procedimiento .....	2
2. Explicaciones e Hipótesis .....	8
3. Planteamiento del problema.....	12
II. MÉTODO .....	14
1. Sujetos .....	14
2. Aparatos .....	14
3. Procedimiento .....	15
III. RESULTADOS .....	18
IV. DISCUSIÓN .....	31
VII. REFERENCIAS .....	36



Por más de 40 años, en distintos experimentos se ha observado que los animales ejecutan algún tipo de operante para obtener un estímulo reforzante cuando se encuentra una fuente libre y abundante del mismo estímulo; a este fenómeno se le ha llamado *Contrafreeloading* (CFL). La observación de CFL es interesante ya que no parece existir una necesidad de ejecutar una operante para obtener el estímulo reforzante. La emisión de respuestas bajo esta situación va en contra de un ahorro energético ya que con un menor gasto de energía el animal obtendría el reforzador al tomarlo de la fuente libre.

Las explicaciones del fenómeno son varias, pero ninguna ha sido convincente hasta el momento, por lo que se mantiene el interés tanto en las variables responsables como en el mecanismo que explique el hecho. Thorndike expresó su Ley del Efecto como:

De las varias respuestas dadas en una misma situación, las que van acompañadas o seguidas muy cerca por la satisfacción para el animal, si todo lo demás se mantiene igual, se conectarán más firmemente con la situación, de modo que, cuando vuelva a producirse, será más probable que las respuestas se repitan; aquellas otras que se acompañan de malestar para el animal o van seguidas muy cerca por él, si todo lo demás se mantiene igual, tienen debilitadas sus conexiones con esa situación, de modo que cuando la situación vuelve a producirse, será menos probable que ocurran. Cuanto mayor es la satisfacción o el malestar, mayor será el fortalecimiento o el debilitamiento de la conexión. (2000, p. 244).

Si nos basamos en esta ley, entonces una interpretación sería que el responder por un estímulo reforzante tiene algún efecto agradable. Siguiendo este razonamiento, Jensen (1963) propuso que lo que origina que la rata responda en CFL es un *interés intrínseco* (Intrinsic appeal), es decir que a las ratas les "gusta" responder a la palanca. El objetivo de Jensen fue demostrar que la respuesta de presión a la palanca era sensible a la cantidad de interés intrínseco de la rata; y que esta cantidad variaba dependiendo de la duración del entrenamiento de presión a la palanca antes de presentarse la situación de CFL. Jensen entrenó a 200 ratas a oprimir una palanca en un programa de RF 1. Una vez

que las respuestas de los sujetos se estabilizaron, asignó a los animales a seis grupos. Cada grupo cumplía con un número base de ensayos (40, 80, 160, 320, 640 ó 1,280) de entrenamiento presionando la palanca para pasar a la sesión prueba. Las pruebas se distribuyeron en varios días dependiendo de la cantidad base de ensayos de cada grupo. En la sesión de prueba, se colocaba a los animales en la caja operante para obtener el reforzador presionando la palanca. Cuando los sujetos obtenían 40 reforzadores, se introducía un recipiente con 250 pellets idénticos a los que obtenían al presionar la palanca, los cuales se podían consumir libremente. Después de la introducción de los pellets libres, la sesión se terminaba a los 40 minutos. Los resultados mostraron que las ratas que tuvieron mayor entrenamiento de presión a la palanca fueron las que respondieron más para obtener comida cuando estaban presentes los pellets libres en la sesión de prueba.

### **Variables y Procedimientos**

A partir del experimento de Jensen (1963), se realizaron una serie de trabajos en los que se manipularon sistemáticamente distintas variables en diferentes procedimientos, por ejemplo: el tipo de reforzador, los programas de reforzamiento, otras especies, varios niveles de privación, etc. Esta serie de trabajos alentaron a dar diferentes explicaciones del fenómeno.

En experimentos en los que se empleó un programa de razón fija uno (Jensen, 1963; Neuringer, 1969; Bachá, 2002), el resultado general fue que el CFL es un fenómeno robusto aún en preparaciones que incluyeron la relación con otras variables (p.e. utilizar otra especie). Carder y Berkowitz (1970), realizaron un experimento en el que variaron el valor de la razón fija. Ellos utilizaron programas de RF 1, RF 2 y RF 10 y encontraron que en el programa de RF 1 los seis sujetos presentaron un mayor número de respuestas por presionar la palanca, para obtener un reforzador cuando se encontraba presente la comida libre. Con el programa de RF 2, las respuestas disminuyeron sólo para uno de los sujetos y en el programa de RF 10, todos los sujetos comieron del alimento libre en lugar

de presionar la palanca. Los autores concluyeron que si el programa requiere mucho esfuerzo, la presión a la palanca cesa. El fenómeno de CFL también se ha observado en programas de intervalo variable de: 30", 1'y 3'(Bilbrey, Patterson, & Winokur, 1973; Neuringer, 1970), intervalo fijo 30" (Morgan, 1974) y de razón variable de: 3, 4, 7, 11, 15 y 24 (Rutter y Nevin, 1990). Los resultados de estos experimentos muestran que los animales responden al operando estando presente el reforzador libre.

Para descartar que CFL fuera exclusivo de algún tipo particular de animal se ha variado la preparación usando: ratas (Jensen, 1963; Neuringer, 1970), palomas (Neuringer, 1969), distintos tipos de aves (Inglis & Ferguson, 1986; Powell, 1974), peces *Beta splendens* (Baenninger & Mattleman, 1973), macacos (Anderson y Chamove, 1984; Reinhardt, 1994) y chimpancés (Menzel, 1991). En el caso de seres humanos se han reportado pocos experimentos (Singh, 1970; Singh & Query, 1971; Tarte, 1981). Por ejemplo, Singh y Query (1971), mantuvieron a niños con edades entre 10 y 12 años en un cuarto en el que se encontraba un recipiente con cubos para armar y que los niños podían tomar sin ningún costo. Del otro lado del cuarto había una palanca que debían presionar 10 veces para obtener 5 cubos idénticos a los presentes en el recipiente. Los resultados mostraron que los niños responden para obtener los cubos, aunque éstos estuvieran disponibles de forma libre. Una especie en la que no se observó directamente el fenómeno fue en gatos (Koffer y Coulson, 1971). La explicación que dieron los autores fue que en los felinos los patrones de recolección de alimentación son diferentes al los de otros animales. Mencionan que las ratas y las palomas normalmente obtienen pequeñas cantidades de comida de forma periódica, mientras que los felinos obtienen una gran cantidad de comida en un momento. En un diseño diferente, Shepherdson, Carlstead, Mellen, & Seidensticker, (1993), realizaron un experimento dentro de un zoológico. Su propósito fue incrementar la actividad conductual de leopardos y decrementar su tiempo de sueño. Los autores introdujeron peces vivos en un estanque. De esta forma los leopardos podían tomar su comida de su recipiente de forma habitual o buscar los peces dentro del estanque. En sus resultados encontraron que los leopardos incrementaron su actividad motora, buscando los peces dentro del estanque a pesar de que la comida se encontraba de forma libre. Shepherdson et al. concluyen que CFL se presenta en felinos y



que es importante tomar en cuenta los hábitos naturales de adquisición de comida en las diferentes especies.

Otra variable que se ha manipulado es el tipo de estímulo reforzante que los animales obtienen como consecuencia de sus respuestas. El estímulo reforzante más utilizado ha sido comida (Jensen, 1963; Neuringer, 1969,1970; Carder y Berkowitz, 1970). También se ha empleado agua (Taylor, 1970; Bachá, 2002) y leche (Morgan, 1974). En todos estos experimentos se observó que los animales respondieron en presencia del mismo estímulo reforzante el cual se podía tomar libremente. Se ha utilizado otro tipo de reforzadores como juguetes en el caso de niños (Singh & Query, 1971), el reflejo en un espejo en peces *Beta splendens* (Baenninger & Mattleman, 1973). En este último experimento se introducía a los peces en un estanque. En uno de los lados del estanque se encontraba un espejo de forma permanente. Del otro lado, aparecía un espejo cada vez que el pez nadaba a través de un aro. En sus resultados, Baenninger y Mattleman observaron que los peces adquieren la operante (atravesar un aro), aún en presencia del espejo libre y que si la operante se somete a extinción el nadar decrementa. Los autores concluyeron que la presentación contingente del espejo es necesaria para mantener la respuesta.

El tiempo de privación del animal es otra de las variables con las que se ha trabajado: encontrando que afecta muy poco la aparición del fenómeno. Jensen (1963); Davidson (1971); Taylor (1972), usaron una privación de 23 horas. En otros experimentos se mantuvo a los animales con cierto porcentaje de su peso *ad libitum*, por ejemplo al 80 % (Neuringer, 1970; Davidson, 1971; Enkema, Slavin, Spaeth, & Neuringer, 1972), al 85% y al 90 % (Koffer y Coulson, 1971). En algunos de los casos, los animales mantuvieron su peso con lo consumido durante la sesión (Carder y Berkowitz, 1970; Koffer y Coulson, 1971).

Sin ser el propósito de Neuringer (1969) y Ruter y Nevin, (1990), probaron en un procedimiento de economía cerrada (Hursh, 1984), si tenía algún efecto en la presencia de CFL. Los animales permanecían en la caja operante desde el inicio hasta el final del experimento. Por otro lado. Jensen (1963); Neuringer (1970); Carder y Berkowitz (1970),

colocaban a los animales en la caja operante sólo durante la sesión experimental, después de la cual los animales regresaban a su casa hogar. Sin importar si los animales vivían en la caja operante o si sólo permanecían en ella durante las sesiones experimentales, siempre se presentó CFL.

Otra variable considerada al estudiar CFL fue el tipo y cantidad de entrenamiento previo en la respuesta asociada al reforzador, antes de introducir el alimento libre. El procedimiento tradicional fue entrenar al animal a responder al operando (p.e., en un programa de RF1) para obtener un reforzador. Hasta obtener un nivel de estabilidad en las respuestas, se introducía el reforzador libre y se observaba si aparecía el CFL. (Bilbrey et al., 1973; Feild, Kasper, & Mitchell, 1984; Neuringer, 1970; Singh & Query, 1971; Taylor, 1972). En este tipo de procedimiento se observó de forma consistente el fenómeno de CFL.

Neuringer (1969) utilizó una variante del procedimiento descrito para responder a la pregunta de si los animales podían adquirir la operante en presencia del reforzador libre. El autor utilizó ratas y palomas sin experiencia, colocando a los animales en cajas operantes individuales con comida libre y la opción de ganar la misma comida si presionaban una palanca o picaban una tecla en un programa de RF1. Durante todo el experimento, que duró 20 días, los animales vivieron en la caja operante. En los resultados se observó que los animales aprendieron a responder en presencia del alimento libre y que mantuvieron 150 respuestas en promedio al día. Bachá (2002) probó que los animales podían adquirir la operante para obtener una gota de agua estando presente un bebedero libre. Para ello usó ratas trabajando en un programa de RF1 con acceso al bebedero libre desde el principio del experimento. En los resultados se observa que los animales pueden adquirir la operante en presencia del reforzador libre. La diferencia con el experimento de Neuringer fue que los animales permanecieron en la caja operante durante los 30 min. que duraba la sesión experimental y luego eran regresados a su caja hogar hasta el día siguiente que empezaba otra sesión. Ambos trabajos (Bachá, 2002; Neuringer, 1969) muestran que el pre-entrenamiento de las respuestas no es necesario para que se observe CFL. Estos resultados contradicen la

propuesta de Jensen (1963) de que la cantidad de ensayos de entrenamiento (interés intrínseco) influye en el mantenimiento de las respuestas de los animales en CFL.

Varios autores coinciden en la importancia de la contingencia de la respuesta con la entrega del reforzador para que CFL se presente. (Bachá, 2002; Baenninger & Mattleman, 1973; Davidson, 1971; Enkema et al., 1972; Rachlin & Baum, 1972). Davidson, (1971), entrenó a cuatro ratas bajo un programa RF10. En una segunda fase agregó la comida libre al mismo tiempo que operaba el programa de RF 10 y, finalmente en una tercera fase hubo extinción manteniendo la comida libre. En los resultados se observa que antes de la introducción de la comida libre el promedio de las respuestas de los animales fue de 160 por minuto. Al agregar la comida libre, las respuestas decrecieron a un promedio de 13.4 por minuto, y en la fase de extinción se observó que las respuestas decrecieron a un promedio de 2.3 por minuto. Davidson concluyó que la dependencia de la entrega del reforzador por presionar la palanca jugó un papel crítico en el control de la conducta.

Enkema, Slavin, Spaeth y Neuringer, (1972), entrenaron a ocho palomas a responder en un programa de IV 30 seg. Una vez que las respuestas de los sujetos fueron estables, dividieron a las palomas en dos grupos. En el grupo experimental se introdujo la comida libre y se retiró el reforzador que era contingente a las respuestas. En el grupo control no presentaron la comida libre y también retiraron la entrega del reforzador. Los resultados muestran que las palomas del grupo control presentaron mayor número de respuestas en la fase de extinción a comparación de las del grupo experimental. Con estos resultados Enkema et al. concluyen que la presentación de la comida libre durante la extinción causa una inmediata supresión en las respuestas.

Un trabajo no directamente relacionado con CFL, pero que ejemplifica la importancia de la dependencia de la ejecución de la respuesta con la entrega del reforzador para que las respuestas se mantengan, fue el realizado por Rachlin & Baum, (1972). En el estudio tenían condiciones donde la entrega del reforzador dependía de la ejecución de la respuesta y otras en las que la entrega del reforzador era independiente de la respuesta. Rachlin y Baum entrenaron a ocho palomas a responder a una tecla



blanca bajo un programa IV 3 min. En la condición en la que la entrega del reforzador dependía de las respuestas de las palomas, la tecla cambiaba a color rojo cuando cumplían con el programa. Después, los animales tenían que esperar dos segundos y transcurrido este tiempo, la primera respuesta emitida tenía como consecuencia la entrega del reforzador. En la condición en la cual la entrega del reforzador era independiente a la emisión de las respuestas, una vez que la tecla cambiaba al color rojo, el reforzador se entregaba después de un tiempo que era variable sin que fuera necesario que los animales emitieran alguna respuesta. Los resultados mostraron que cuando las respuestas de los sujetos llevaron al reforzador, la frecuencia de respuestas incrementó y cuando las respuestas no eran necesarias para obtener el reforzador éstas decrecieron. Los autores concluyeron que las palomas pueden discriminar entre el reforzador dependiente de la respuesta y el reforzador independiente de la respuesta.

Otro trabajo que trató la importancia de la contingencia para que se presente CFL fue el realizado por Bachá (2002). El objetivo fue evaluar si la dependencia entre la respuesta y el reforzador programado eran condiciones necesarias y/o suficientes para la adquisición y mantenimiento de la respuesta. El autor dividió en cuatro grupos a 32 ratas ingenuas experimentalmente. La condición del primer grupo fue la imposición de la contingencia entre la respuesta a la palanca y la obtención del reforzador, el cual era una gota de agua. El segundo grupo tuvo la contingencia entre respuesta y reforzador además de la presencia de un bebedero libre con agua abundante, la cual se podía tomar sin ningún costo. Para el tercer grupo no existió una contingencia entre la emisión de las respuestas y la entrega del reforzador, ni la presencia del bebedero libre. El último grupo sólo tenía la presencia del bebedero libre. Los resultados mostraron que para el grupo en el que existía la contingencia respuesta-reforzador, el nivel de respuesta al final del experimento fue de 75 respuestas por sesión. Para el grupo en la condición de CFL, el nivel de respuesta fue de 8.5 respuestas y para los dos últimos grupos en los cuales la respuesta a la palanca no tenía como consecuencia la entrega de reforzador, su nivel de respuesta fue cercano a cero. El autor concluyó que la adquisición y el mantenimiento de las respuestas en presencia del mismo reforzador ocurren sólo si existe una relación de contingencia entre la respuesta a la palanca y la consecuencia.



En resumen el CFL se presenta de manera consistente ante diversas manipulaciones (uso de diferentes animales, programas de reforzamiento, reforzadores, distintos niveles de privación etc.) sugiriendo un fenómeno robusto. Pero la explicación del mecanismo responsable de que los animales trabajen para obtener un reforzador al cual tienen acceso de manera libre está pendiente.

### **Explicaciones e Hipótesis**

Varios autores han planteado diferentes explicaciones al fenómeno, sin que ninguna de ellas lo aclare. De las explicaciones que sobresalieron y fueron más importantes en su momento se describen las siguientes.

Como se recordará, Jensen (1963) planteó que era un *interés intrínseco* lo que mantenía a los animales respondiendo en situaciones de CFL. Mahoney y Bandura (1972) interpretaron este interés intrínseco como un auto-reforzamiento. Jensen propuso que a las ratas les "gustaba" responder a la palanca, y que el gusto por responder incrementa dependiendo del tiempo de entrenamiento de presión a la palanca antes de la introducción de la comida libre. Los resultados muestran que los animales que tuvieron más ensayos de entrenamiento fueron los que respondieron más en presencia del alimento libre. Sin embargo la explicación de que es un interés intrínseco lo que mantiene las respuestas, al paso del tiempo se fue perdiendo y otros autores no la usaron, ya que no contestaba los resultados obtenidos por sus experimentos. Por ejemplo, en un estudio realizado por Jensen, Leung y Hess (1970), expusieron a ratas a correr por un laberinto para obtener un pellet estando pellets libres en la caja de salida. Los autores encontraron que las ratas que tuvieron un entrenamiento mayor de correr por el laberinto fueron las que tomaron más pellets libres. En el experimento de Neuringer (1969), se plantea que el pre-entrenamiento de respuestas a la palanca antes de la introducción del alimento libre no es necesario para que se observe CFL.

Por otro lado, Mitchell, Scott y Williams (1973) plantearon que era *neofobia* lo que producía que los animales respondieran a la palanca. En el experimento manipularon la familiaridad y la novedad de los recipientes que contenían tanto la comida que ganaban los animales por sus respuestas como la comida libre. En la primera fase del experimento entrenaron a 8 ratas a responder en un programa de RF 1 para obtener un pellet que caía en un recipiente. Al mismo tiempo, los animales tenían en el lado izquierdo de la caja operante un recipiente con 300 pellets libres. Este recipiente era diferente al usado para depositar los pellets ganados mediante la presión de la palanca. En la segunda fase, se cambió el recipiente que contenía los pellets libres por uno nuevo y en la última fase se cambió por uno nuevo el recipiente donde caían los pellets obtenidos por las respuestas. Los resultados mostraron que del 100% del consumo de ambos lugares, los animales comen el 48% de lo obtenido por sus respuestas cuando el recipiente que contenía los pellets libres fue cambiado por uno nuevo y que comen solo el 1% de lo obtenido por sus respuestas cuando el recipiente nuevo era el que contenía los pellets ganados. Mitchell et. al. encontraron que el consumo de las ratas era dependiente del recipiente que les fuera más familiar, por lo que concluyeron que las ratas de laboratorio tienden a presentar patrones de conducta que indican neofobia y que el fenómeno de CFL es debido a la neofobia que pudieran presentar los animales.

Otros experimentos sugieren que el responder por comida en presencia libre de la misma es mantenido por el cambio de estímulos asociados a la entrega del reforzador (Wallace, Osborne, Norborg, & Fantino, 1973); Osborne y Shelby, 1975). En estos estudios se encontró que las respuestas de los animales en presencia de alimento libre se mantienen, si la entrega de alimento se acompaña de un estímulo discriminativo como una luz o un tono. Se propusieron dos tipos de explicaciones con base en el cambio de estímulos.

*Reforzador condicionado*, Alferink, Crossman y Cheney (1973); manipularon la presencia o ausencia de luz sobre el comedero donde se entregaba la comida que lo animales obtenían por la emisión de sus respuestas. En la primera fase colocaron a palomas en cajas de Skinner donde trabajaron en un programa de RF 300. Siempre que las palomas completaban el programa de razón se encendía una luz y tenían tres

segundos de acceso al grano. En la siguiente fase se agregó comida libre, pero a diferencia de la fase anterior no existía ningún estímulo discriminativo (luz) al final del programa. En la última fase agregaron el encendido de una luz al final de la razón, manteniendo el acceso libre al grano. Los resultados indican que las palomas responden más en presencia del alimento libre cuando hay luz al final de la razón que cuando no la hay. Ellos comentan que las respuestas se mantienen con mayor frecuencia cuando se produce luz al final del requerimiento del programa. Alferink et al. (1973), explicaron que al aparear la luz varias veces con la presentación de la comida (en la primera fase) la luz se convirtió en un reforzador condicionado. Por lo tanto, lo que mantiene las respuestas en presencia del alimento libre es un reforzador condicionado. Estos hallazgos difieren de los resultados de Davidson (1971) y Neuringer (1969) cuyos experimentos muestran que los animales pueden adquirir y mantener las respuestas, sin que exista una fase donde sólo se aparee el estímulo primario (comida) con un estímulo secundario (luz), sin alimento y con esto se dé un reforzador condicionado. Osborne y Shelby (1975), mencionan que con este tipo de preparaciones, donde no hay una fase de entrenamiento de las respuestas al operando no hay oportunidad de que las respuestas se den por un reforzador condicionado; y que por lo tanto éste tipo de explicación no es la mejor. Ellos mencionan que son los cambios en la estimulación sensorial lo que mantiene las respuestas.

*Reforzadores sensoriales*, fue la otra explicación en base al control de estímulos. Osborne y Shelby (1975) variaron la presentación de estímulos que son apareados con la entrega de la comida. Expusieron a cinco ratas a diferentes condiciones en las que se fueron combinando los estímulos de luz y de un tono con la entrega de comida. En los resultados se puede observar que las respuestas se mantienen cuando la presión a la palanca se acompaña por un estímulo ya que, si este no se presentaba, el número de respuestas decrecía. Los autores concluyen que al asociar comida (reforzador primario) con los estímulos sensoriales (reforzador secundario), estos adquieren el control y el mantenimiento de las respuestas en CFL. Este tipo de explicación no queda muy clara en experimentos en los cuales no existe cambio sensorial de luz o de un tono



acompañando la entrega de comida (Forkman, 1996; Inglis & Ferguson, 1986; Inglis & Shepherd, 1994)

Las explicaciones más recientes surgieron del trabajo de un grupo interesado en la "adquisición de información", entendiendo información como reducción de incertidumbre (Forkman, 1996; Inglis & Ferguson, 1986; Inglis & Shepherd, 1994) y un grupo de investigadores interesados en el tema de forrajeo (Kacelnik, 1987; Krebs, Kacelnick, & Taylor, 1978).

En 1986 Inglis y Ferguson propusieron una explicación basada en predicciones que van en contra de los modelos de forrajeo óptimo. La situación que ellos describen es la de un animal que tiene la opción de elegir entre dos fuentes de comida, de tal forma que en una de ellas se maximiza el consumo y se minimiza el esfuerzo en un ambiente sin incertidumbre y en la otra se requiere de energía y tiempo en un ambiente con incertidumbre. Por lo que, según los autores el animal en la segunda opción gana información del ambiente que lo rodea. Los autores proponen que la teoría de *primero-información* (primacy information) predice que el animal elegirá la segunda opción, pero que esta preferencia se rompe cuando los niveles de privación aumentan. Para probar lo anterior utilizaron ocho pájaros starlings *Sturnus vulgaris*, los cuales fueron colocados en un aviario de 2 x 3 x 2 m. En el piso del aviario se encontraban 126 hoyos, los cuales estaban tapados con un plástico opaco. Se depositaron de forma aleatoria 31 gusanos dentro de los hoyos. Al mismo tiempo, sobre el piso del aviario se encontraban 30 gusanos dentro de un recipiente de forma clara y visible. Se dividió a los sujetos en cuatro grupos por nivel de privación (sin privación, dos horas, cuatro horas y ocho horas). Los resultados muestran que a mayor nivel de privación, el consumo de gusanos que se encontraban dentro de los hoyos decrementa y que, a menor privación el consumo de gusanos dentro de los hoyos aumenta. También encontraron que conforme va avanzando la sesión la búsqueda de gusanos dentro de los hoyos va incrementando. Los autores concluyeron que lo que mantiene las respuestas en CFL se debe, en parte, a la obtención de la comida, pero además a la obtención de la información de dónde se

encuentra la comida y que así se reduce la incertidumbre del ambiente que rodea al animal.

La otra explicación está planteada por autores que trabajan en el área conocida como forrajeo (Kacelnik, 1987; Krebs et al., 1978). Ellos mencionan que el fenómeno de CFL se puede explicar con modelos de forrajeo bajo incertidumbre. En 1987 Kacelnik, menciona que no es necesario explicar CFL con un modelo motivacional de control de conducta como el de primero-información. Kacelnik propone que con un modelo de muestreo óptimo se explica el fenómeno. El cual es un balance entre exploración de las distintas fuentes de alimento (patches) y la explotación de éstas. El modelo plantea que la explotación depende de la cantidad de comida de cada una de las distintas fuentes. Un ejemplo de muestreo óptimo es el trabajo presentado por Krebs et al., (1978), en éste se realizaron una serie de pruebas con pájaros variando la cantidad de comida en dos zonas dentro de un aviario. En los resultados se observó que las aves al entrar al aviario iniciaban un periodo de muestreo; el cual consistía en la exploración de las fuentes donde se encontraba la comida, al termino del cual las aves consumían primero de la fuente mas abundante y luego se dirigían a la segunda fuente. Lo que se observó es que siempre comían de las dos zonas, dependiendo de la cantidad de alimento en cada una de ellas. Los autores concluyeron que la conducta de los pájaros se ajusta al modelo de un muestreo óptimo. Las explicaciones que han dado al fenómeno de CFL los autores de forrajeo, se han basado en resultados obtenidos de experimentos sobre forrajeo, pues no han realizado de forma directa experimentos de CFL.

### **Planteamiento del problema**

El fenómeno CFL se manifiesta cuando un animal ejecuta algún tipo de respuesta a un operando para obtener un estímulo reforzante que también se encuentra disponible de manera libre y abundante. El fenómeno se ha probado y corroborado con la manipulación de distintas variables. Sin embargo aun no queda claro, cuáles son las variables necesarias para que CFL se presente.

En algunos trabajos se ha sugerido que en una situación de CFL el animal responde al operando, como resultado de un patrón aleatorio o a un factor de auto-reforzamiento (Jensen, 1963). Otros autores, (Bachá, 2002; Baenninger & Mattleman, 1973; Davidson, 1971; Enkema et al., 1972) plantearon que una variable importante para que CFL se presente es que exista una contingencia entre las respuestas y la consecuencia.

El emplear más de un operando con contingencias distintas; donde uno de ellos es el reforzador y otro no, ayudaría a observar si los animales responden a los operandos de manera discriminada con lo cual se confirmaría que la contingencia es una variable importante en una situación de CFL, o si las respuestas son sólo aleatorias o se dan por un auto-reforzamiento, que en cuyo caso las respuestas entre los posibles operandos serían similares. Si los animales responden discriminadamente a los operandos, también se deberían encontrar diferencias ante valores de programas de reforzamiento distintos (Carder & Berkowitz, 1970; Inglis, Forkman, & Lazarus, 1997). En la mayoría de los trabajos sobre CFL se ha usado un operando (Alferink, Crossman, & Cheney, 1973; Bachá, 2002; Bean, Mason, & Bateson, 1999; Carder & Berkowitz, 1970; Jensen, 1963; Neuringer, 1969; Rachlin & Baum, 1972; Rutter & Nevin, 1990; Singh & Query, 1971). Neuringer (1969) utilizó dos operandos, sin embargo no explica la razón del uso de éstos.

El presente trabajo propone un ejercicio con dos operandos. El operando A no proporcionará el reforzador y el B sí lo hará. Todos los días, al inicio de la sesión, se elegirá al azar que operando será el A y cuál el B. Con esta preparación se buscará: 1) Replicar CFL bajo las condiciones descritas, 2) Confirmar con dos programas de reforzamiento (RF 1 y RF 3), que el valor del programa (esfuerzo) afecta el nivel de presentación de CFL (Carder & Berkowitz, 1970; Inglis et al., 1997) y 3) Se examinará si la frecuencia de respuestas a la palanca dependiente al reforzador es mayor que la frecuencia a la palanca no operativa. La ejecución discriminada de las respuestas demostraría que como en cualquier otra conducta operante la relación de contingencia es un elemento fundamental para su aprendizaje (Bachá, 2002) y para su mantenimiento (Davidson, 1971; Enkema et al., 1972).



## MÉTODO

### *Sujetos*

Se utilizaron seis ratas de la cepa Wistar, con tres meses de edad al inicio del experimento y sin experiencia en procedimientos experimentales. Todos los sujetos se mantuvieron al 85% de su peso *ad libitum*, con acceso libre a agua. Al final de cada sesión experimental se alimentaba a los animales.

### *Aparatos*

Se utilizaron dos cámaras experimentales de condicionamiento operante para ratas MED Associates Mod. ENV-007. Cada cámara se colocó dentro de una caja sonomortiguadora de 60 x 90 x 80 cm que contenía un ventilador que funcionó como ruido blanco. La luz general fue un foco de 28 v colocado a una distancia de 2 cm del techo en el panel posterior de la caja operante. En el panel frontal, a una altura de 7 cm desde el piso, había dos palancas con una distancia horizontal entre ellas de 17 cm. A 7 cm sobre cada una de las palancas se encontraba un foco de 28 v. Entre las dos palancas, situado a una altura de 2 cm, se encontraba una abertura cuadrada de 4 cm por lado que funcionó como bebedero programado el cual entregaba el reforzador cuando los animales cumplían con el programa de reforzamiento. Este bebedero consistía en un dispensador en forma de Z invertida, al final del cual se encontraba una copa de ZINAG<sup>1</sup>, que entregaba 0.1 ml de leche como reforzador. En el centro del panel posterior de la caja operante y a una altura de 4 cm se encontraba una abertura rectangular de 4 x 3 x 3 cm que funcionó como acceso al bebedero libre. Detrás de esta abertura, se colocó una botella con 80 ml de leche al inicio de las sesiones en las que estaba disponible el bebedero libre. Tanto en el bebedero libre como en el programado se utilizó leche entera ultra pasteurizada. Las cajas estuvieron conectadas a una interfase MED Associates (Mod. 715) y ésta a una computadora Acer. Las sesiones experimentales se controlaron mediante un programa elaborado en Medstate Notation y las respuestas se registraron en tiempo real.

<sup>1</sup> Aleación de Zinc, Aluminio y Plata, fabricada en el Instituto de Materiales de la UNAM



### *Procedimiento*

Las fases del experimento fueron: moldeamiento, pre-entrenamiento, entrenamiento, línea base y la fase experimental (Tabla 1). Las sesiones terminaron cuando los animales obtenían 50 reforzadores o después de que transcurrían 30 minutos.

*Moldeamiento:* Se moldeó la presión a la palanca colocando una gota de leche sobre cada una de las palancas y en el comedero. Cada ocasión en la que las ratas presionaban cualquiera de las dos palancas se apagaba la luz general y las luces sobre las palancas, sonaba un tono durante un segundo y en la abertura que se encontraba entre las dos palancas se entregaba 0.1 ml de leche que funcionó como reforzador. La leche se entregaba por medio de un dispensador que subía para mantenerla disponible durante cuatro segundos. Terminado este tiempo, el dispensador regresaba a su lugar y empezaba un nuevo ensayo, esta fase duró seis días, excepto para los sujetos IX4 e IX8 que permanecieron en la fase de moldeamiento durante 11 y ocho días respectivamente.

*Pre-entrenamiento:* Una vez que los sujetos aprendieron a responder a las palancas, se les expuso a un programa de razón fija tres (RF 3) en cada una de las palancas. Esta fase duró cinco días para todas las ratas excepto para la rata IX4 que duró seis días y para la rata IX8 que duró tres días.

*Entrenamiento:* Con el propósito de evitar que las ratas emitieran sus respuestas en sólo una de las dos palancas, se decidió alternar los días en los que la entrega del reforzador dependía de una u otra palanca. Así que, para tres ratas (IX3, IX4, IX5), se empezó con la palanca derecha, al día siguiente con la izquierda y así sucesivamente hasta completar doce días. Para las otras tres ratas (IX6, IX7, IX8), el ciclo inició con la palanca izquierda. El reforzador se entregaba cuando los animales ejecutaban 3 respuestas en la palanca en la que operaba el programa.

*Línea Base 1:* Se dividió a los animales en dos grupos. Para uno de ellos la forma de obtener el reforzador fue cumpliendo con un programa de RF3, mientras que para el

otro grupo el programa fue un RFI. Todos los días, al principio de la sesión, el programa asignaba al azar cuál palanca estaría asociada al reforzador; a ésta palanca la llamaremos *palanca operativa* y a la otra palanca que no producía la entrega del reforzador la llamaremos *palanca no operativa*. Si los animales respondían a la palanca operativa, se apagaba la luz general y las luces sobre las palancas, sonaba un tono durante un segundo y se entregaba 0.1 ml. No había ningún tipo de consecuencia en caso de que los animales respondieran en la palanca no operativa. Esta fase se mantuvo durante 30 días.

*Fase Experimental 1:* En esta fase se mantuvieron las condiciones de la Línea Base 1, con la diferencia de que se agregó el bebedero libre. Al inicio de cada sesión se abría la puerta de panel posterior de la caja operante, donde se encontraba el bebedero libre que contenía 80 ml de leche. Esta fase duró 30 días.

*Línea Base 2:* Se repitieron las condiciones de la Línea Base 1 durante diez días.

*Fase Experimental 2:* Las condiciones generales fueron idénticas a la primera Fase Experimental. Sin embargo, en esta ocasión al inicio de cada sesión se decidía de forma aleatoria si se presentaba el bebedero libre. Esta fase terminó cuando los animales tuvieron acceso al bebedero libre en diez sesiones. Así que para cada sujeto la duración de la fase fue variable.

SUJETOS	LB 1	FASE 1	LB 2	FASE 2
IX 6				
IX 7	RF 1	RF 1 + BL	RF 1	RF 1 + BL
IX 8				
IX 3				
IX 4	RF 3	RF 3 + BL	RF 3	RF 3 + BL
IX 5				
Días	30	30	10	10

**Tabla 1:** Se muestra e diseño de las fases experimentales

*Nota:* RF = razón fija, BL = bebedero libre, LB = Línea Base

## RESULTADOS

Los resultados analizan primero las frecuencias de respuesta a cada palanca, se analiza la discriminación entre ellas mediante una proporción y por último el porcentaje de la leche bebida que se obtuvo por las respuestas del total de consumo de las posibles opciones (leche libre y leche obtenida por las respuestas).

### *FRECUENCIA DE RESPUESTA*

En la Figura 1 se muestran los datos de los tres sujetos que estuvieron en el programa de RF1. El eje horizontal se dividió en bloques de cinco sesiones a lo largo de las cuatro fases. El eje vertical representa el total de respuestas por sesión en cada palanca. Los círculos negros indican las respuestas a la palanca operativa y los círculos blancos las respuestas en la palanca no operativa.

En la primera columna se presentan los datos de la Línea Base 1 para cada sujeto. Los tres sujetos obtuvieron todos los reforzadores. Sus respuestas en la palanca no operativa los últimos cinco días de la fase fueron: para el sujeto IX6 fueron en promedio 6.4 (DE = 8.9), para el sujeto IX7 de 3.8 (DE = 2.04) y para el sujeto IX8 de 5.4 con una desviación de 6.6.

En la siguiente columna de gráficas se muestra los datos de la Fase 1 en la cual se tuvo acceso a la leche libre. Para el sujeto IX6 sus respuestas en la palanca operativa decrecieron los últimos cinco días de la fase a un promedio de 22 (DE = 25.4) y para el sujeto IX8 a 25 (DE = 22.6). Para el sujeto IX6 sus respuestas en la palanca no operativa incrementaron a promedio de 7 (DE = 15.8) y para el sujeto IX8 se mantuvieron por debajo de 10 (DE = 8.4). En el caso del sujeto IX7 los cinco primeros días tuvo un promedio de 40 (DE = 8.4) respuestas en la palanca operativa y de 12 (DE = 8.8) respuestas en la palanca no operativa al paso de las sesiones sus respuestas para ambas palancas decrecieron por debajo de 5 (DE = 2.1) respuestas en promedio.

En la tercera columna se presenta el regreso a Línea Base 2 mostrando que todos los sujetos respondieron en promedio 50 veces a la palanca operativa (DE = 0.0); para los



sujetos IX6 e IX8 sus respuestas en la palanca no operativa decrementaron por debajo de cinco respuestas, con una desviación estándar de 4.8 para el sujeto IX6 y de 2.17 para el sujeto IX8. Para el sujeto IX7 los últimos cinco días incremento a 15 (DE = 12.03) respuestas.

En las dos últimas columnas se presentan los datos de la Fase 2 en la cual se alternó la presencia de la leche libre. La cuarta columna presenta los datos en presencia del bebedero libre. Para el sujeto IX6 sus respuestas en la palanca operativa decrementaron a 16 (DE = 5.07) y en la no operativa por debajo de 10 (DE =12.4). Para el sujeto IX7 sus respuestas para ambas palancas decrementaron por debajo de cinco en promedio con una desviación de 4.5. Finalmente, para el sujeto IX8 las respuestas fueron de 25 (DE =17.3) en la palanca operativa y de cinco en la no operativa (DE =5.18). En la última columna se muestran los datos de los días en que las ratas no tenían acceso a la leche libre, observando que las respuestas en la palanca operativa de todos los sujetos incrementaron a 50. Las respuestas de los sujetos en la palanca no operativa decrementaron. Para el sujeto IX6 a 8.7 (DE =7.7) en promedio, para el sujeto IX7 a 5 (DE = 2.9 ) en promedio y en el caso del sujeto IX8 decrementaron a 6 respuestas en promedio con una desviación de 2.3.

En la figura 2, se muestran los datos de los sujetos que estuvieron en el programa de RF 3, al igual que en la figura anterior, el eje horizontal se dividió en bloques de cinco sesiones a lo largo de las cuatro fases. El eje vertical representa el promedio de frecuencia de respuesta en cada palanca. Los círculos negros indican las respuestas a la palanca operativa y los círculos blancos las respuestas en la palanca no operativa.

En la primera columna de gráficas para cada sujeto se muestran los datos de la Línea Base 1. Los tres sujetos respondieron siempre a la palanca operativa obteniendo los 50 reforzadores con 150 respuestas y sus respuestas en la palanca no operativa decrementaron a lo largo de la fase. Las respuestas de los últimos cinco días en promedio fueron de 10.4 (DE = 8.6) para el sujeto IX 3, para el sujeto IX4 de 2.8 (DE = 5.1) y para el sujeto IX5 de 10 (DE = 9.9).

En la segunda columna se muestran los datos de la Fase 1, en la cual se tuvo acceso a la leche libre. En esta Fase se observó que los tres sujetos mantuvieron sus respuestas en presencia de la leche libre los primeros cinco días y que al paso de las sesiones decrementaron sus respuestas en ambas palancas, hasta llegar a valores cercanos a cero. El sujeto IX4 mantuvo el mismo patrón de respuesta para ambas palancas de la fase anterior durante 15 días, posteriormente sus respuestas en la palanca operativa decrementaron a 29.5 (DE = 4.09) y en la palanca no operativa los últimos cinco días las respuestas decrementaron a 8.4 en promedio (DE = 29.5).

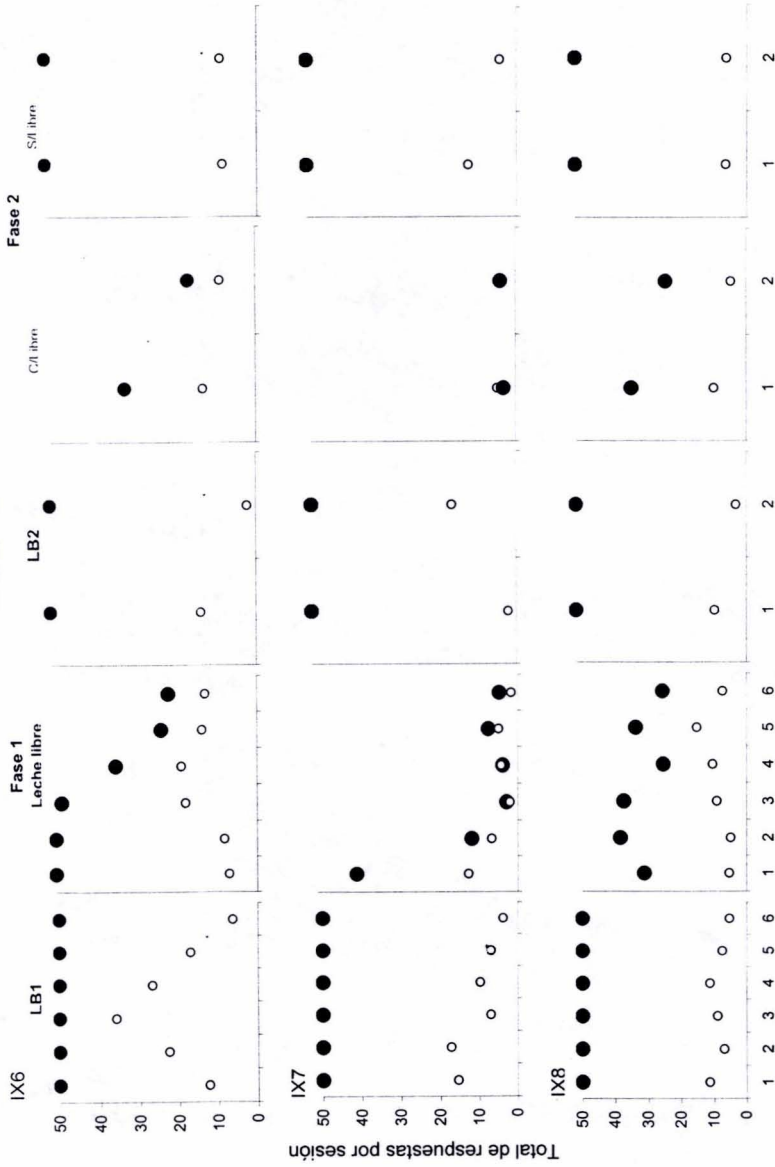
En la tercera columna se muestra el regreso a Línea Base 2. Para los tres sujetos las respuestas en la palanca operativa incrementaron hasta ganar todos los reforzadores. Sus respuestas en la palanca no operativa los últimos cinco días en promedio fueron de 7 (DE = 5.5 ) para el sujeto IX3, para el sujeto IX4 a 6.8 (DE = 5.9) y para el sujeto IX5 decrementaron a 19.8 (DE =12.11).

En las dos últimas columnas se muestran los datos de la Fase Experimental 2, donde tuvieron días con leche libre y sin ella. Sólo en los primeros días de la fase en que tenían acceso a la leche libre los animales presentaron algunas respuestas. En la cuarta columna se presentan los datos cuando estuvo presente la leche libre. Se observa que para el sujeto IX3 sus respuestas en la palanca operativa fueron de 6.6 en promedio los últimos cinco días con una desviación de 13.11 y con 1.8 (DE = 1.05) respuestas en la palanca no operativa. Para el sujeto IX4 sus respuestas en la palanca operativa fueron de 6 (DE = 6.14) y de 12 (DE = 10.8) en la palanca no operativa. En el caso del sujeto IX5 sus respuestas para ambas palancas al final de la fase fueron de 1 en promedio con una desviación de 0.4. En la última columna se muestran los datos de cuando no se encontraba la leche libre. Las respuestas de los tres sujetos en la palanca operativa incrementaron para llevarse todos los reforzadores. Sus respuestas en la palanca no operativa los últimos cinco días en promedio fueron de 13.11 (DE = 2.05) para el sujeto IX3, para el sujeto IX4 fueron de 6 (DE = 1) y para el sujeto IX5 sus respuestas fueron 11 con una desviación de 8.03.

En resumen se observó que todos los animales respondieron en las fases de Línea Base, con mayor frecuencia a la palanca operativa mientras que, las respuestas en la palanca no operativa fueron decreciendo a lo largo de la fase. En las fases con acceso a la leche libre los sujetos en el programa de RF 1 decrementaron sus respuestas en ambas palancas, manteniendo la diferencia de frecuencia entre la palanca operativa y la no operativa. Para los sujetos que estuvieron en RF 3 las respuestas para ambas palancas fueron decreciendo hasta llegar a valores cercanos a cero.



### FASES RF1



Bloques de cinco sesiones

R's palanca operativa ● R's palanca no operativa ○

Figura 1: Número total de respuestas en promedios de cinco sesiones para los sujetos que estuvieron en el programa de RF 1. Los círculos oscuros son las respuestas en la palanca operativa y los círculos blancos son las respuestas en la palanca no operativa. Cada columna corresponde a una fase.

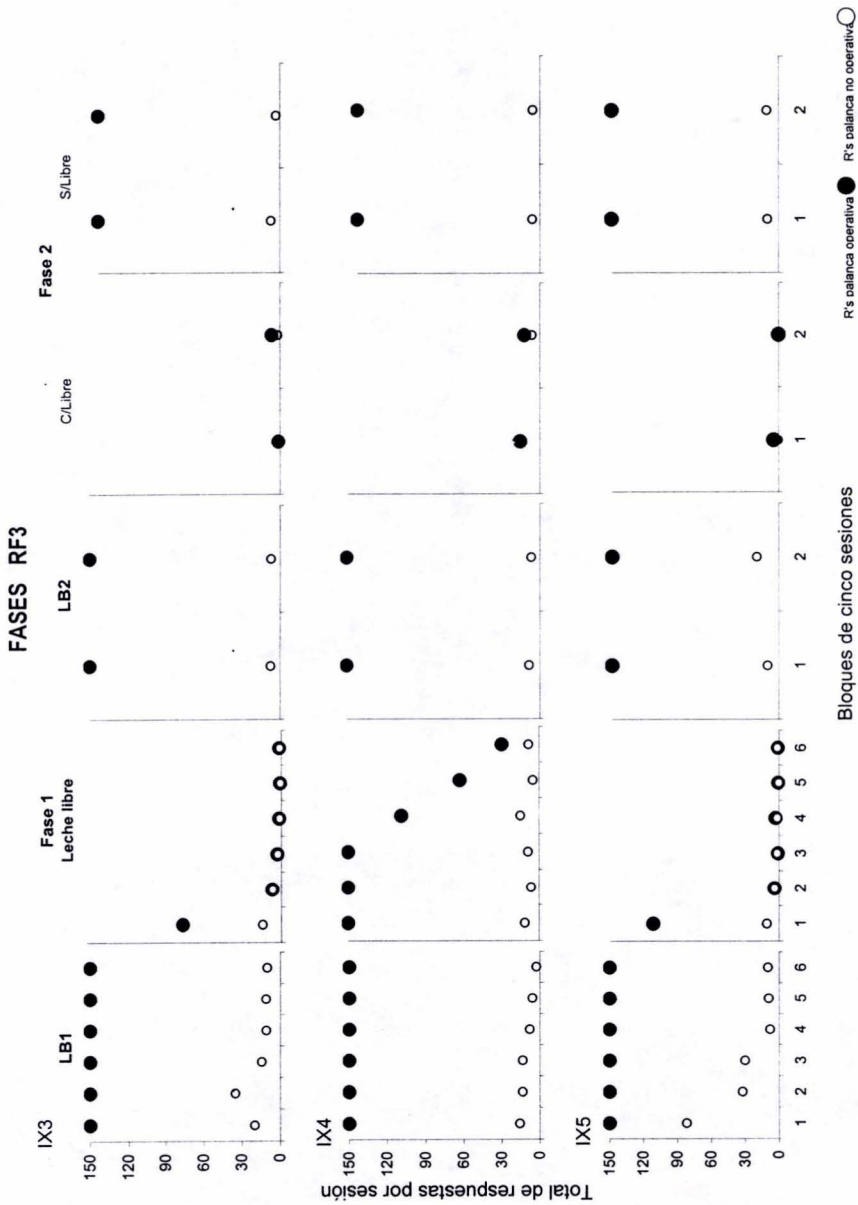


Figura 2: Número total de respuestas en promedios de cinco sesiones para los sujetos que estuvieron en el programa de RF 3. Los círculos oscuros son las respuestas en la palanca operativa y los círculos blancos son las respuestas en la palanca no operativa. Cada columna corresponde a una fase.

### ÍNDICE DE DISCRIMINACIÓN

En esta sección, se presenta un estimado de la discriminación que hicieron los animales entre las palancas en cada una de las fases. Para ello se utilizó una proporción entre ellas multiplicada por cien. Obteniendo el porcentaje de respuestas a cada operando.

$$\% R's = \frac{R's \text{ p.o.}}{R's \text{ p.o.} + R's \text{ p.n.o.}} \times 100$$

Donde: **R's p.o.** es el promedio de respuesta de cinco sesiones en la palanca operativa

**R's p.n.o.** es el promedio de respuesta de cinco sesiones en la palanca no operativa.

En la Figura 3 se muestran los datos de los tres sujetos que estuvieron en el programa de RF1. Las gráficas muestran el porcentaje calculado en función de bloques de cinco sesiones a lo largo de las cuatro fases. El eje vertical representa los porcentajes que separan la cantidad de respuesta a cada palanca. La línea punteada marca el valor 75 y la línea sólida se encuentra en el valor 50.

En la primera columna de gráficas se observa, para todos los sujetos, que al paso de las sesiones fueron discriminado más finamente. En los tres sujetos, sus respuestas al final de la primera fase fueron del 90% en la palanca operativa.

En la segunda columna se encuentran los datos de la Fase Experimental 1. Los sujetos IX6 e IX8 decrementaron su nivel de discriminación, manteniendo el 75% de sus respuestas en la palanca operativa a lo largo de la Fase Experimental. En el caso del sujeto IX7 su discriminación al principio de la fase decreció respondiendo por debajo del 50% en la palanca operativa, al paso de las sesiones las respuestas de la rata se fueron discriminando, hasta llegar a dar el 75% de sus respuestas totales en la palanca operativa.

En la tercera columna se encuentran los datos de la Línea Base 2. Que muestran que los valores de discriminación para todos los sujetos estuvieron por encima del 75% de respuestas en la palanca operativa.

Las dos últimas columnas muestran los datos de la Fase Experimental 2. En la cuarta columna se encuentran los datos de cuando los animales tuvieron acceso a la leche libre. Para el sujeto IX6 sus respuestas en la palanca operativa fueron de 75% para el final de la fase, para el sujeto IX7 fue del 50% y el sujeto IX8 se mantuvo sobre el 75% de respuestas en la palanca operativa. En la quinta columna se muestran los datos cuando no tuvieron acceso a la leche libre; se observó que para todos los sujetos su porcentaje de respuesta estuvo por encima del 80% de respuestas en la palanca operativa.

En la Figura 4 se muestran los datos de los tres sujetos que estuvieron en el programa de RF3. Las gráficas muestran el porcentaje calculado en función de bloques de cinco sesiones a lo largo de las cuatro fases. El eje vertical representa los porcentajes que separan la cantidad de respuesta a cada palanca. La línea punteada marca el valor 75 y la línea sólida se encuentra en el valor 50.

La primera columna de gráficas muestra que para cada uno de los sujetos sus respuestas en la palanca operativa estuvieron por encima del 75% del total de respuestas.

En la siguiente columna se muestran los datos de la fase cuando se agregó la leche libre. Para el sujeto IX3 sus respuestas en la palanca operativa decrementaron al 50%. El sujeto IX4 mantuvo el mismo porcentaje de respuestas en la palanca operativa que el de la fase anterior. Los valores para el sujeto IX5 oscilaron entre el 50% y 75% de respuestas en la palanca operativa terminado por debajo del 50%, es decir que al final de la fase la rata respondió a la palanca no operativa.

En la tercera columna se encuentran los datos de la Línea Base 2. Para todos los sujetos se observó que el porcentaje de respuestas en la palanca operativa incremento por encima de 85.

Las últimas columnas de gráficas indican la fase en la que se presentó de forma aleatoria la leche libre. La cuarta columna muestra los datos cuando estuvo presente la

leche libre. Para el sujeto IX3 se observa como mantuvo sus respuestas en la palanca operativa alrededor de 75%. El sujeto IX4 respondió más en la palanca no operativa y el sujeto IX5 terminó respondiendo con la misma frecuencia en las dos palancas. En la última columna se muestran los datos cuando no tuvieron acceso a la leche libre, que para los tres sujetos sus respuestas en la palanca operativa estuvieron por encima del 85%.

En resumen del total de respuestas dadas a ambas palancas, se observó que todos los animales en las fases en que no se tenía acceso a la leche libre respondían a la palanca operativa por encima del 75%. En las fases con acceso a la leche libre los animales que estuvieron en el programa de RF 1 (IX6, IX7, IX8) mantuvieron las respuestas en la palanca operativa alrededor del 75% salvo el sujeto IX 7. Para los sujetos que estuvieron en RF 3 (IX3, IX4, IX5) las respuestas para ambas palancas fueron las mismas, observando que el sujeto IX5 al final de la Fase Experimental 2 respondió más a la palanca no operativa.

### FASES RF1

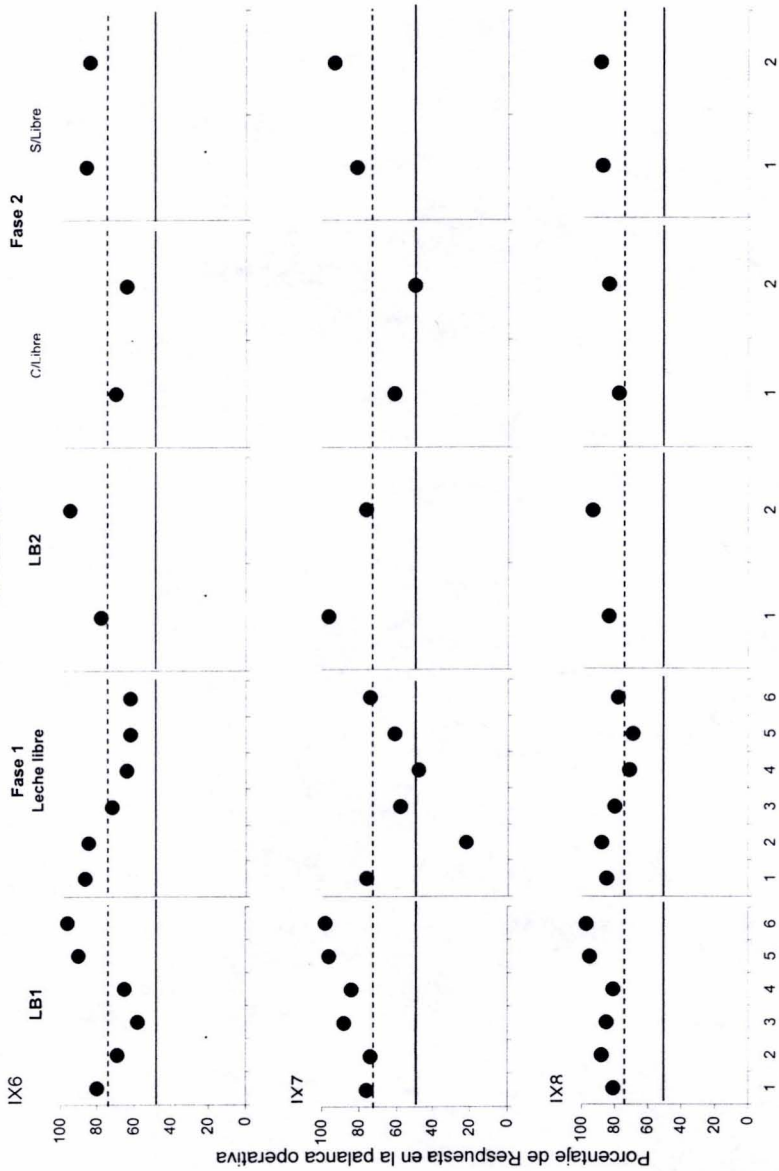
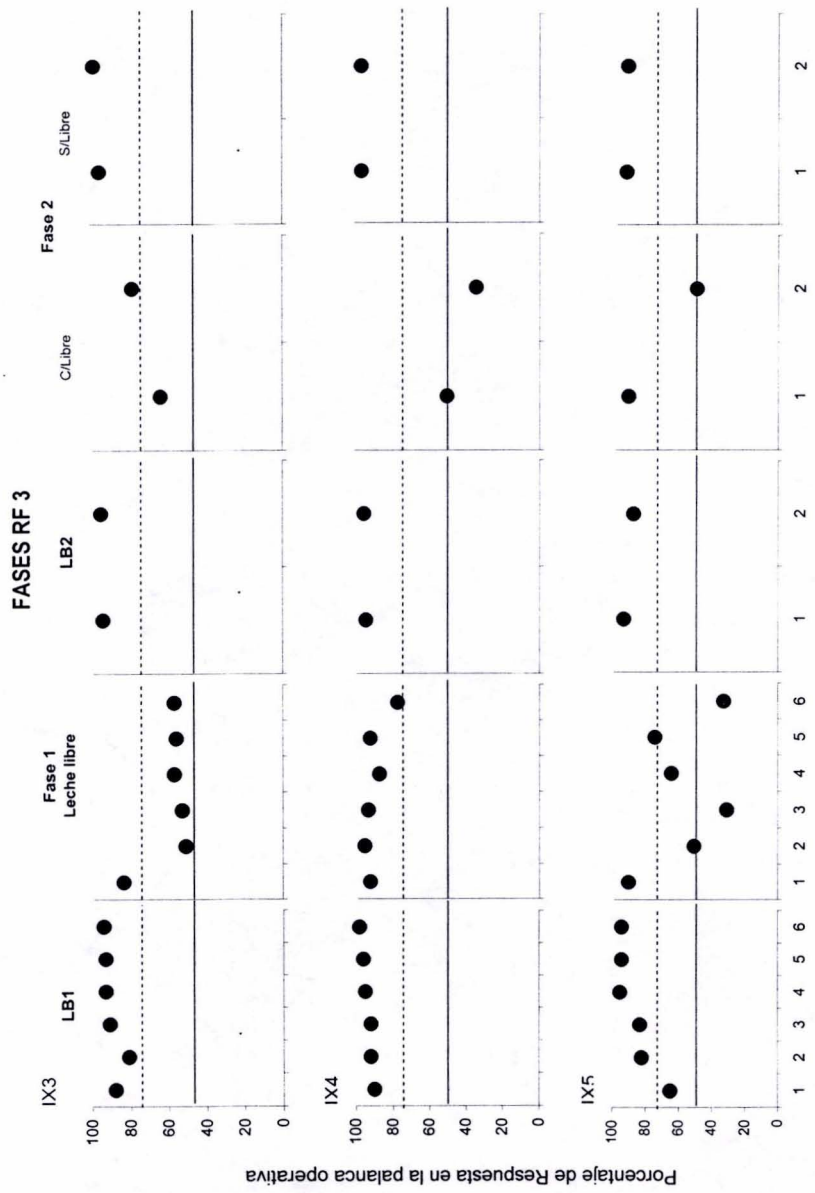


Figura 3: Proporción de la discriminación de las respuestas en la palanca operativa en promedios de cinco sesiones. La línea sólida señala el valor de 0.5 y la línea punteada el 0.75.





**Bloques de cinco sesiones**  
 Figura 4: Proporción de la discriminación de las respuestas en la palanca operativa en promedios de cinco sesiones. La línea sólida señala el valor de 0.5 y la línea punteada el 0.75.

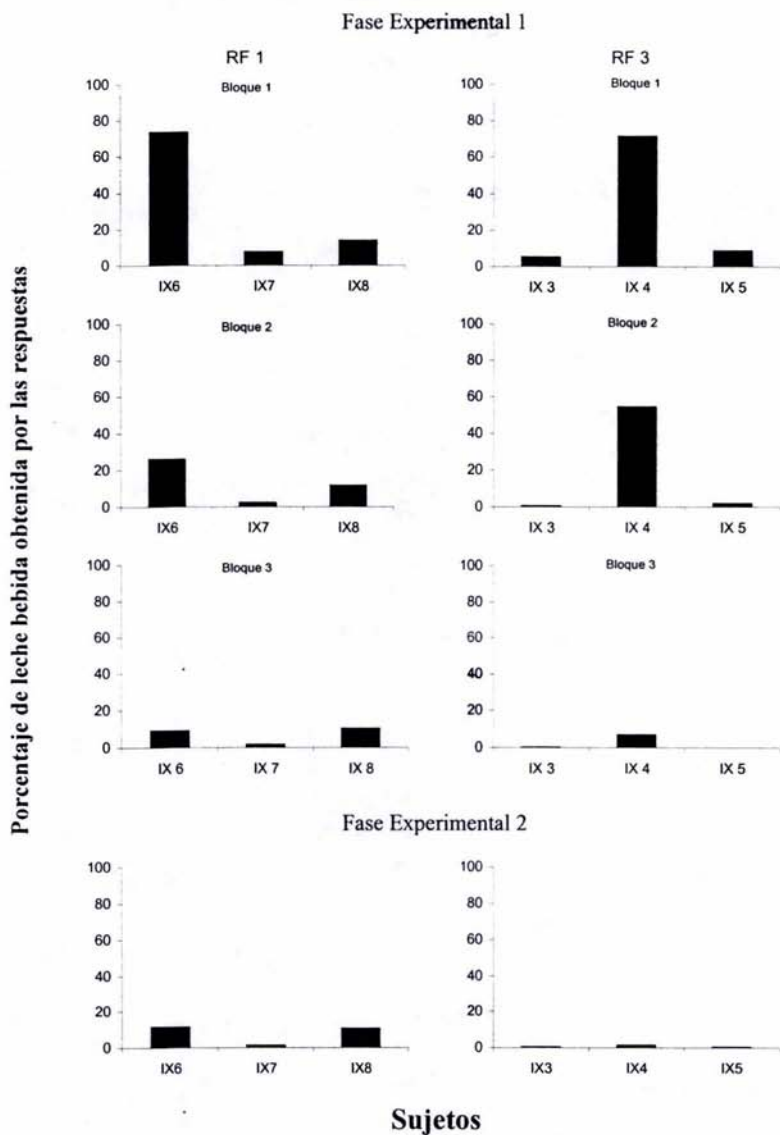


## CONSUMO DE LECHE

La Figura 5 muestra el porcentaje de la leche bebida en la fuente de trabajo por cada sujeto en las Fases Experimentales. En el eje vertical se encuentra el porcentaje del promedio de leche bebida en la fuente de trabajo y en el eje horizontal cada uno de los sujetos.

En la parte izquierda de la figura se presentan los datos de los sujetos que estuvieron en el programa de RF 1. Cada gráfica representa el porcentaje de leche bebida en la fuente de trabajo, en bloques de 10 días. Las tres primeras gráficas muestran los datos de la leche bebida en la Fase 1, en la cual tuvieron acceso a la leche libre. La primera gráfica muestra que el sujeto IX6 bebió en promedio durante los 10 primeros días 73.5 % del total del consumo de leche, el sujeto IX7 el 7.46% y el sujeto IX8 el 13.8%. Los siguientes 10 días (segunda gráfica). La rata IX6 bebió el 26.01%, la rata IX7 el 2.2% y la rata IX8 bebió el 11.56%. La tercera gráfica muestra los datos de los últimos 10 días de la fase. La rata IX6 bebió 9.06%, la rata IX7 el 1.6% y la rata IX8 bebió 10.34%. La cuarta gráfica presenta el porcentaje de consumo durante los 10 días de la Fase Experimental 2. La rata ix6 bebió 11.34%, la rata IX7 el 1.24% y la rata IX8 bebió en promedio el 10.48%.

En la parte derecha de la figura se presentan los datos de los sujetos que estuvieron en el programa de RF 3. Cada gráfica representa el porcentaje de leche bebida en la fuente de trabajo, en bloques de 10 días. Las tres primeras gráficas muestran los datos de la leche bebida en la Fase Experimental 1. La primera gráfica muestra que el sujeto IX3 bebió en promedio durante los 10 primeros días un 2.32 % del total del consumo de leche, el sujeto IX4 el 71.4% y el sujeto IX5 el 8.8%. Los siguientes 10 días (segunda gráfica). La rata IX3 bebió el 0.59%, la rata IX4 el 54.6% y la rata IX5 bebió el 1.09%. La tercera gráfica muestra los datos de los últimos 10 días de la fase. La rata IX3 bebió 0.07%, la rata IX4 el 7.03% y la rata IX5 bebió 0.04%. La cuarta gráfica presenta el porcentaje de consumo de leche durante los 10 días de la Fase Experimental 2. La rata IX3 bebió 0.43%, la rata IX4 el 1.31% y la rata IX5 bebió en promedio el 0.29%.



**Figura 5:** Porcentaje de leche bebida en la fuente de trabajo. Las tres primeras gráficas muestran los datos de la fase experimental 1 y la última gráfica los datos de la fase experimental 2. Las gráficas de la izquierda muestran los sujetos que estuvieron en el programa de RF 1 y las gráficas de la derecha los sujetos que estuvieron en RF 3

## DISCUSIÓN

A lo largo de 40 años se ha comprobado con diferentes manipulaciones (reforzadores, especies, programas de reforzamiento, niveles de privación etc.) que el fenómeno de CFL es consistente. Al mismo tiempo se alentó a dar diferentes explicaciones, (interés intrínseco, neofobia, control de estímulos, adquisición de información y forrajeo) sin que ninguna de ellas aclare al fenómeno de CFL. Sin embargo aun no queda claro cuáles son las variables necesarias para que se presente CFL. En el presente trabajo se agregó un segundo operando, uno de ellos estaba asociado a la entrega del reforzador y el otro no tenía la misma consecuencia. El tener dos operandos nos ayudó a separar las respuestas del animal entre los operandos y aclarar variables que podrían ser las responsables del mantenimiento de respuesta en presencia de la leche libre (movimientos aleatorios del animal y auto-reforzamiento), que en cuyo caso las respuestas entre los operandos deberían de ser similares. El que se observe discriminación entre las respuestas confirmaría que un elemento importante para que se presente CFL es la contingencia entre las respuestas al operando y su consecuencia. (Baenninger y Mattleman,1973; Davidson,1971; Enkema, Slavin, Spaeth y Neuringer,1972).

El primer objetivo fue verificar si CFL se presentaba bajo las condiciones propuestas. Los sujetos del grupo RF1 respondieron en presencia de la leche libre durante más de 15 días, mientras que los del grupo RF3 lo hicieron sólo de 5 a 10 días. Con el paso de las sesiones las respuestas de los sujetos en ambas palancas fueron decrementando. En la fase experimental 2, los sujetos IX5 e IX7 respondieron con valores cercanos a cero. El resultado general es semejante a lo reportado por distintos autores (Alferink et al., 1973; Bachá, 2002; Carder & Berkowitz, 1970; Jensen, 1963; Neuringer, 1969; Osborne & Shelby, 1975). En estos experimentos, las pruebas realizadas con el reforzador libre fueron de 5 a 10 días en promedio; los mismos días en los que se observó CFL en el presente experimento. Se encontró que el fenómeno se restringe a un periodo. Se muestra que las ratas que estuvieron en RF3 a partir del segundo bloque de cinco días, las respuestas a las dos palancas disminuyeron hasta llegar a ser nulas. Incluso para el sujeto IX4 el cual por



15 días mantuvo un nivel constante, finalmente sus respuestas decrecieron. Para los sujetos que estuvieron en el programa de RF1 las respuestas en la palanca operativa decrecieron al final de la fase experimental en un 50% y en la no operativa se mantuvieron en 10 respuestas. En el caso del sujeto IX7 los datos muestran que sus respuestas para ambas palancas decrecieron desde el segundo bloque de cinco sesiones. Lo que se observó fue que éste sujeto pasó más tiempo en el bebedero libre y que el consumo de leche en la fuente libre fue mayor que al de todos los sujetos como lo muestra la Figura 5.

La variable asociada con el esfuerzo se corroboró con el uso de valores distintos de RF, los datos confirmaron la diferencia predicha. Se observó que los sujetos en el programa de RF 3, en presencia de la leche libre, disminuyeron sus respuestas incluso hasta llegar a ser nulas. Las respuestas de las ratas que trabajaron en RF 1 se mantuvieron en un 50% del nivel base. El que se haya observado durante más tiempo CFL en las ratas que estuvieron en el programa de RF 1 comparado con las de RF 3 confirma que el valor del programa sí tuvo efecto en la aparición y mantenimiento del fenómeno. Los datos concuerdan con lo reportado por Carder & Berkowitz, (1970) en el sentido de que a mayor requerimiento del programa las respuestas decrecen en presencia del reforzador libre. Un trabajo relacionado con el esfuerzo en la fuente de trabajo fue el realizado por Inglis et al., (1997). En el trabajo presentan un modelo de lógica difusa donde mencionan que debe haber ciertas variables que se relacionan entre sí para que CFL se presente: el hambre, el esfuerzo para obtener el reforzador y cierta cantidad de incertidumbre de los estímulos que están relacionados con la entrega del reforzador. Para su segunda variable (el esfuerzo) plantean que éste es importante en la manifestación del CFL, si este es demasiado alto las respuestas disminuyen, este resultado fue observado en los estudios realizados por Rutter y Nevin (1990) y Singh, (1970).

La existencia de dos operandos permitió programar que todos los días cambiara la relación de dependencia entre la respuesta a uno de los dos operandos y la entrega del reforzador. De esta manera los animales tuvieron cierto grado de incertidumbre de



donde se entregaba el reforzador. La incertidumbre disminuyó cuando los animales respondieron y discriminaron sus respuestas entre las operantes. Los datos que muestran lo anterior son los índices de discriminación. Para los sujetos que estuvieron en el grupo RF 1, se mantuvo la discriminación entre las palancas los primeros 15 días en las fases con acceso a la leche libre en relación a la línea base, pero con el paso de las sesiones la discriminación decreció. Para los sujetos que estuvieron en RF 3, la discriminación fue clara al principio de la fase con acceso a la leche libre, pero ésta se deterioró rápidamente e incluso dos sujetos respondieron más en la palanca no operativa. Para éstos sujetos, la discriminación de las respuestas entre los operandos se fue perdiendo, ya que las respuestas de los animales fueron decreciendo y al no responder lo suficiente para llevarse los reforzadores no fue claro cual palanca era la dependiente al reforzador.

Los animales comenzaron las sesiones con cierto nivel de incertidumbre, relacionado con cuál palanca era la asociada con el reforzador. Una vez que los animales respondían a los operandos y detectaban la palanca asociada con el reforzador, las respuestas entre los operandos se diferenciaban. A pesar de encontrarse la leche libre en las fases experimentales se observó que los animales mantuvieron de forma discriminada por algunos días sus respuestas. Algunos autores proponen que cierta cantidad de incertidumbre cuando se trabaja por el reforzador es importante para mantener las respuestas en presencia del reforzador libre (Forkman, 1996; Inglis & Ferguson, 1986; Inglis & Shepherd, 1994; Melcer & Timberlake, 1985). Inglis, Forkman y Lazarus (1997) plantean en su modelo de lógica difusa (tercera variable), que la incertidumbre de los estímulos asociados a la entrega del reforzador es un factor importante para iniciar y mantener CFL. Estos mismos autores mencionan que una forma de incertidumbre ocurre cuando la comida esta oculta y no es visible para el animal. Por ejemplo, en el ya mencionado trabajo de Inglis y Ferguson (1986), las aves (*starlings*) buscaron la comida que estaba oculta bajo los agujeros en vez de tomarla de una fuente libre. En un estudio más reciente, Forkman (1996) expuso en un primer experimento a *gerbils* a elegir entre comer semillas que se encontraban dentro de agujeros con plásticos transparentes (la comida era visible) contra semillas que se encontraban libres y abundantes sobre el piso.

En un segundo experimento los gerbils elegían entre comer semillas que se encontraban dentro de un bambú (no eran claramente visibles) contra semillas que se encontraban libres y abundantes sobre el suelo. Este autor reporta que los gerbils buscan comida en fuentes no tan abundantes únicamente cuando la comida estaba oculta (dentro del bambú) y no cuando era claramente visible (dentro de los agujeros). Otra forma de hacer el ambiente incierto es que la comida se vuelva inesperada. Por ejemplo, Inglis y Shepherd (1994) introdujeron a ratas en cajas operantes individuales durante cuatro semanas con agua de forma permanente. Entrenaron a las ratas a presionar la palanca en un programa de RFC para obtener un pellet, una vez que las respuestas de los sujetos estuvieron estables, cambiaron a un programa de IV 10" e introdujeron el mismo tipo de comida de manera libre. En una segunda fase cambiaron los pellets que ganaban por presionar la palanca por pellets que les causaban malestar manteniendo presente la comida libre (que no les causaba malestar). Los resultados muestran que en las fases donde los pellets no les causaban malestar su frecuencia de respuesta fue alta, al cambiar por pellets dañinos su frecuencia disminuye pero no desaparece, los autores observaron que las ratas trabajan por comida dañina estando continuamente de forma libre y sin ningún costo el mismo tipo de comida exceptuando que ésta no les causaba malestar. Los autores concluyen que los animales prueban de forma continua la comida para obtener información de cuándo ésta deja de ser nociva. Melcer y Timberlake (1985) reportan resultados similares utilizando un procedimiento semejante en un laberinto radial.

En el presente trabajo, el hecho de que los animales respondieron de forma diferencial a las palancas muestra que son sensibles a la contingencia aún cuando esta cambia todos los días. También indica que las respuestas no son por un auto reforzamiento. Las ratas no responden a cualquiera de las dos palancas, sus respuestas son dirigidas al operando que tiene la dependencia con el reforzador. En el caso de movimientos aleatorios del animal, las respuestas tampoco deberían de ser diferentes entre las palancas, pero sí existe una diferencia entre ellas. Cuando los animales no respondían lo suficiente para recibir más de dos o tres reforzadores, no hubo una clara detección de qué operando estaba asociado con la entrega del reforzador y por lo tanto

las respuestas entre las palancas no se diferenciaron, como se observa en los sujetos IX3 e IX5 en las fases experimentales. Con estos datos se confirma que un elemento fundamental para que CFL se presente y se mantenga, es la contingencia entre las respuestas y la entrega del reforzador como lo plantearon Bachá. (2002), Baenninger y Mattleman. (1973), Davidson, (1971), Enkema, Slavin, Spaeth y Neuringer, (1972) y Rachlin y Baum, (1972).

Finalmente se sugiere que una forma de integrar el fenómeno de CFL a marcos conceptuales más generales sería cambiando el reforzador (alimento) por otro sistema o actividad, tal como: el juego, defensa de territorio, actividades en la construcción de nidos etc. Complementando líneas explicativas, como la basada en la noción de Información (Bean et al., 1999; Forkman, 1996; Inglis & Ferguson, 1986; Lindqvist, Schütz, & Jensen, 2002; Talling, Inglis, Van Driel, Young, & Giles, 2002) o la de Forrajeo en ambientes que son estocásticos (Caraco & Lima, 1987; Krebs, 1978; Krebs et al., 1978; Shetteworth, 1987).



## REFERENCIAS

- Alferink, L., Crossman, E., & Cheney. (1973). Control of responding by a conditioned reinforcer in the presence of free food. *Animal Learning and Behavior*, 1, 38-40.
- Bachá, G. (2002). Adquisición de una respuesta operante en presencia de una fuente alterna: Contrafreeloding. *Revista Mexicana de Análisis de la Conducta*, 28, 91-104.
- Baenninger, R., & Matleman, R. (1973). Visual reinforcement: Operant acquisition in the presence of a free mirror. *Animal Learning and Behavior*, 1(4), 302-306.
- Bean, D., Mason, G., & Bateson, M. (1999). Contrafreeloding in starlings: testing the information hypothesis. *Behaviour*, 136, 1267-1282.
- Bilbrey, J., Patterson, D., & Winokur, S. (1973). Maintenance and autoshaping of keypecking in undeprived pigeons. *Bulletin of the Psychonomic Society*, 3(6A), 394-396.
- Caraco, T., & Lima, S. (1987). Survival, Energy Budgets, and Foraging Risk. In M. Commons & A. Kacelnick & S. Shettleworth (Eds.), *Quantitative Analyses of Behaviour* (Vol. VI, pp. 1-21). Hillsdale, New Jersey London: Lawrence Erlbaum Associates.
- Carder, B., & Berkowitz, K. (1970). Rats' preference for earned in comparison with free food. *Science*, 167, 1273-1274.
- Davidson, A. (1971). Factors affecting keypress responding by rats in the presence of free food. *Psychonomic Science*, 24(3), 135-137.
- Enkema, S., Slavin, R., Spaeth, C., & Neuringer, A. (1972). Extinction in the presence of free food. *Psychonomic Science*, 25(5), 267-269.
- Feild, C., Kasper, S., & Mitchell, D. (1984). Effort and contrafreeloding. *Bulletin of the Psychonomic Society*, 22(2), 147-150.
- Forkman, B. (1996). The foraging behaviour of mongolian gerbils: A behavioural need or need to know? *Behaviour*, 133, 129-143.



- Hursh, S. (1984). Behavioral economics. *Journal of Experimental Analysis of Behavior*, 42(3), 435-452.
- Inglis, I., & Ferguson, N. (1986). Starlings search for food rather than eat freely-available, identical food. *Animal Behaviour*, 34(2), 614-617.
- Inglis, I., Forkman, B., & Lazarus, J. (1997). Free food or earned food? A review and fuzzy model of contrafreeloading. *Animal Behaviour*, 53, 1171-1791.
- Inglis, I., & Shepherd, D. (1994). Rats work for food they then reject: Support for the Information-primacy Approach to Learned Industriousness. *Ethology*, 98, 154-164.
- Jensen, G. (1963). Preference for bar pressing over free-loading as a function of number of rewarded presses. *Journal of Experimental Psychology*, 65(5), 451-454.
- Kacelnik, A. (1987). Information primacy or preference for familiar foraging techniques? a critique of Inglis & Forkman. *Animal Behaviour*, 35(3), 925-926.
- Krebs, J. (1978). Optimal Foraging: Decision Rules for predators. In J. Krebs & N. Davies (Eds.), *Behavioral Ecology an evolutionary approach*.
- Krebs, J., Kacelnick, A., & Taylor, P. (1978). Test of optimal sampling by foraging great tits. *Nature*, 275(7), 27-31.
- Lindqvist, C., Schütz, K., & Jensen, P. (2002). Red jungle fowl have more contrafreeloading than white leghorn layers: effect of food deprivation and consequences for information gain. *Behaviour*, 139, 1195-1209.
- Melcer, & Timberlake, W. (1985). Poison avoidance and patch (location) selection in rats. *Animal Learning and Behaviour*, 13, 60-68.
- Neuringer, A. (1969). Animals respond for food in the presence of free food. *Science*, 166, 399-401.

- Neuringer, A. (1970). Many respond per food reward with free food present. *Science*, 196, 503-504.
- Osborne, S., & Shelby, M. (1975). Stimulus change as a factor in response maintenance with free food available. *Journal of Experimental Analysis of Behavior*, 24, 17-21.
- Powell, R. (1974). Comparative studies of the preference for free vs response-produced reinforcers. *Animal Learning and Behavior*, 2(3), 185-188.
- Rachlin, H., & Baum, W. (1972). Effects of alternative reinforcement: does the source matter? *Journal of Experimental Analysis of Behavior*, 18(2), 231-241.
- Rutter, S., & Nevin, J. (1990). Long-term contrafreeloading. *Bulletin of the Psychonomic Society*, 28(6), 556-558.
- Shepherdson, D., Carlstead, K., Mellen, J., & Seidensticker, J. (1993). The influence of food presentation on the behavior of small cats in confined environments. *Zoo Biology*, 12, 203-216.
- Shettleworth, S. (1987). Learning and foraging in pigeons: Effects of handling time and changing food availability on patch choice. In M. Commons & A. Kacelnick & S. Shettleworth (Eds.), *Quantitative Analyses of Behavior* (Vol. VI, pp. 115-132). Hillsdale, New Jersey London: Lawrence Erlbaum Associates.
- Singh, D. (1970). Preference for bar pressing to obtain reward over freeloading in rats and children. *Journal of Comparative of Physiological Psychology*, 73, 320-327.
- Singh, D., & Query, W. (1971). Preference for work over "freeloading" in children. *Psychonomic Science*, 24(2), 77-79.
- Talling, J., Inglis, I., Van Driel, K., Young, J., & Giles, S. (2002). Effect of hunger on starlings' preferences for food associated with variability or uncertainty. *Behaviour*, 139, 1223-1235.

Tarte, R. (1981). Contrafreeloading in humans. *Psychology Review*, 49, 859-866.

Taylor, G. (1972). A limitation of the contrafreeloading phenomenon. *Psychonomic Science*, 29(3), 173-174.

Wallace, R. F., Osborne, S., Norborg, J., & Fantino, E. (1973). Stimulus change contemporaneous with food presentation maintains responding in the presence of free food. *Science*, 182, 1038-1039.

**ESTA TESIS NO SALE  
DE LA BIBLIOTECA**