

ADQUISICIÓN DE UNA RESPUESTA OPERANTE EN PRESENCIA DE UNA FUENTE ALTERNA: *CONTRAFREELADING*¹

ACQUISITION OF AN OPERANT RESPONSE IN PRESENCE
OF AN ALTERNATIVE SOURCE: *CONTRAFREELADING*

GUSTAVO BACHÁ MÉNDEZ²
UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

RESUMEN

Diferentes especies responden para obtener un reforzador, en presencia de una fuente con acceso libre a la misma recompensa; el fenómeno es llamado *contrafreelading* (CFL). En dos experimentos se reforzó a ratas con agua por oprimir una palanca, mientras estaba presente una botella con acceso libre al mismo líquido. En el primer estudio, se recompensó a ocho ratas durante la primera sesión, cada vez que oprimían una palanca; en la siguiente sesión el agua se obtuvo sólo mediante el acceso a la botella. A otras ocho ratas se les sometió a la secuencia inversa balanceando así las condiciones. Los 16 animales fueron entonces asignados a cuatro grupos que combinaron: a) la existencia o no de una contingencia entre la respuesta y el reforzador y b) la presencia o ausencia de la fuente libre. El segundo estudio replicó estas condiciones experimentales pero sin un entrenamiento explícito para oprimir la palanca, ni experiencia previa con la fuente libre. En ambos estudios, las tendencias de las curvas de adquisición fueron positivas para los grupos con condiciones que incluían contingencia entre respuestas y recompensas, mientras que las

1. Este artículo fue recibido el 22 de mayo de 2002 y aceptado el 18 de junio de 2002.
2. El experimento 2 es parte de la tesis de Licenciatura del autor. Quiero agradecer al Dr. Florente López R. su valiosa revisión de una versión previa del manuscrito, a la Lic. Erika Gutiérrez M., Lic. Alejandro Rangel S., Psic. Dulce M. Parada M. y en especial a la Lic. Diana Herrera E. del Laboratorio de Aprendizaje por su apoyo en la elaboración de este trabajo. Dirigir correspondencia al autor: Laboratorio de Aprendizaje. Cubículo 22, Edificio "D". Facultad de Psicología, UNAM. Av. Copilco 3004, México, D.F. 04510. e-mail: bacha@servidor.unam.mx

tendencias de las curvas de los grupos sin contingencia programada fueron negativas. La distribución de agua ingerida mostró que los animales utilizan todas las fuentes disponibles y los porcentajes variaron con el número de opciones. Los resultados son interpretados como una tendencia o capacidad de los sujetos para el uso a mediano plazo de fuentes alternativas de recompensa.

Palabras clave: aprendizaje, adquisición, conducta operante, contrafreeloading, ratas.

ABSTRACT

Different species respond to obtain a reinforcer, while a source giving free access to the same reward is present; this effect is known as contrafreeloading (CFL). In two experiments rats were reinforced with water after a lever press, while a bottle giving free access to the same liquid was present. In the first study, eight rats were rewarded whenever they pressed a lever during the first session. In the following session, water was obtained only through the free access to the bottle. To balance the initial conditions, other eight rats were subjected to the inverse sequence. Subsequently, the animals were randomly assigned to four groups that combined: a) the existence or not of a contingency relation between the operant response and the reinforcer and b) if the source giving free access to the reward was present. A second study replicated these experimental conditions without explicit training to press the lever, nor previous experience with the free source. In both studies, the tendencies of the acquisition curves were positive for the groups with conditions that included contingency between responses and reward, whereas the tendencies of the groups without programmed contingency were negative. The water distribution and their percentage varied according to the number of options. The results are interpreted as a tendency or capacity of the subjects to use the alternative sources of reward at a medium term.

Key words: learning, acquisition, operant behavior, contrafreeloading, rats.

El fenómeno llamado *contrafreeloading* (CFL) se observa cuando un organismo ejecuta una operante mantenida por algún programa de reforzamiento, en la presencia de una fuente no restringida del mismo reforzador. La presencia y generalidad de este fenómeno se ha demostrado en varios trabajos. Desde el primer reporte de Jensen (1963) quien trabajó con ratas, este patrón conductual también se ha observado en pichones

(Neuringer, 1969), cuervos (Powell, 1974), en diferentes tipos de macacos (Anderson & Chamove, 1984; Reinhardt, 1994), chimpancés (Menzel, 1991) y en humanos (Singh, 1970; Singh & Query, 1971; Tarte, 1981). En un caso especial, Baenninger y Mattleman (1973) estudiaron en peces *Betta splendens* la conducta de ataque más que la de ingesta de alimento o agua. También existe un trabajo (Koffer & Coulson, 1971) en el que se reporta que en gatos domésticos no se observa CFL. Además de su estudio en cámaras operantes, el CFL se ha observado al utilizar laberintos (Jensen, Leung & Hess, 1970; Larson & Tarte, 1976) o la solución de rompecabezas (Menzel, 1991; Reinhardt, 1994).

En la actualidad parece mantenerse el interés en el CFL debido a que las preguntas asociadas a él no han recibido respuestas definitivas y porque aún hoy conservan un halo de reto para las teorías de refuerzo. ¿Por qué un animal debe trabajar por un reforzador que también se encuentra disponible en forma libre?, ¿qué ganancia obtiene el animal con ello?, ¿qué papel juega la relación de contingencia entre respuesta y reforzador?. En los trabajos de compilación realizados por Osborne (1977) e Inglis, Forkman y Lazarus (1997), se puede encontrar una lista de las explicaciones más aceptadas como responsables de la aparición del CFL. Por ejemplo; *reforzamiento secundario*: los estímulos asociados con el funcionamiento del dispensador de alimento se convierten en reforzadores secundarios que mantienen la respuesta operante (ver Alferink, Crossman & Cheney, 1973). *Neofobia*: cuando la fuente libre se presenta de manera diferencial, la tendencia de muchas especies es rechazar las fuentes novedosas de alimento (ver Mitchell & White, 1977). *Reforzamiento sensorial*: los cambios en la estimulación general producidos con la entrega del reforzador poseen características de reforzamiento sensorial que son capaces de mantener la respuesta (ver Osborne & Shelby, 1975). *Exploración*: la obtención de información, además de los efectos de incentivo de la recompensa, pueden ser responsables del mantenimiento de la respuesta (ver Singh, 1970). *Autoreforzamiento*: se propone que la conducta requerida para obtener el reforzador programado puede ser considerada un reforzador en sí mismo (ver Jensen, 1963). En un área paralela se propone que el CFL es un patrón de optimización de recursos (Kacelnick, 1987; Krebs & Kacelnick, 1991), mientras que Inglis y Ferguson (1986) sugieren que lo que mantiene las respuestas en CFL es la información de la existencia de fuentes alternas.

A pesar de que se han realizado diferentes experimentos para estudiar este fenómeno y de que se han ofrecido diferentes explicaciones al mismo, es posible detectar en la literatura un escaso número de trabajos dedicados al estudio específico de las variables involucradas en la adquisición de la respuesta en condiciones de CFL. Un análisis de estos trabajos

(por ejemplo Neuringer, 1969, 1970; Carder & Berkowitz, 1970; McLoughlin, Kleinman & Vaughn, 1973; y Rutter & Nevin, 1990) revela la falta de una explicación para la aparición de la respuesta; además de la ausencia de una comparación directa, que permita evaluar si el entrenamiento con las diferentes fuentes y la dependencia entre la respuesta y el reforzador programado son condiciones necesarias y/o suficientes para su adquisición y mantenimiento. Un trabajo de esta clase permitiría anclar las explicaciones de dicha adquisición en variables conductuales.

EXPERIMENTO 1

El propósito del primer experimento fue corroborar si los animales son capaces de adquirir y mantener una respuesta operante en presencia de una fuente alterna del mismo reforzador. Con este objetivo, se balanceó en la fase de entrenamiento la experiencia de los sujetos con cada una de las dos formas de obtener la recompensa; y en la fase de adquisición, se combinó la presencia o ausencia de la fuente libre con la condición de que cada respuesta a la palanca fuera seguida de un reforzador o que no tuviera consecuencia.

Método

Sujetos

Se utilizaron 16 ratas macho de la cepa Wistar, sin experiencia en procedimientos experimentales. La edad de los animales fue de 100 días aproximadamente al inicio del estudio. Los animales se mantuvieron en cajas habitación individuales y bajo un procedimiento de restricción de agua que permitía el acceso a una botella del líquido sólo durante media hora después de cada sesión experimental.

Aparatos

Una caja de condicionamiento operante construida en la UNAM (laboratorio-Coyoacán), con medidas de 40 cm de largo por 35 cm de profundidad y 35 cm de alto. Esta caja estaba colocada dentro de un cubículo de madera que incluía un ventilador, que funcionó durante las sesiones ayudando a atenuar el ruido externo. La caja operante tenía en el panel frontal un dispensador de líquidos BRS/LVE (modelo SLD 002) que proporcionaba una gota de 0.05 ml. A la izquierda de este dispensador o

bebedero programado (Bp) se encontraba una palanca a 6 cm de altura del piso que requería una fuerza de 0.15 N. Por encima del bebedero programado y de la palanca se encontraba un foco de 28 v. En la pared opuesta al panel frontal había dos focos de 28 v que proporcionaban la iluminación general de la caja. En esta misma pared, colocado en posición simétrica al bebedero programado, un orificio de 5 cm de diámetro daba acceso a una botella que llamaremos bebedero libre (Bl) que mantenía agua disponible para el sujeto de manera irrestricta. El control de los eventos programados en la caja de condicionamiento, así como la cuantificación de las respuestas a la palanca y a los bebederos se hicieron mediante un equipo electromecánico colocado en un cuarto adyacente.

Procedimiento

Los animales permanecieron durante 10 días adaptándose a las condiciones del bioterio y al régimen de privación. Posteriormente se trabajó durante 10 días en sesiones diarias de 30 min. Los 16 sujetos se asignaron a dos grupos (A y B) con ocho ratas cada uno. El *grupo A* permaneció el primer día en la caja operante hasta obtener 25 reforzadores mediante un programa que reforzaba cada presión de la palanca; el bebedero libre no estuvo presente. En el segundo día, la sesión duró 30 min. el bebedero libre estaba presente y las respuestas del animal no tenían consecuencia. Para el *grupo B*, esta secuencia de entrenamiento fue inversa. En el tercer día, se tomaron dos animales de cada grupo (A y B) y se formaron cuatro subgrupos de manera que las condiciones iniciales estuvieran balanceadas entre ellos. En estos subgrupos se combinaron las variables como lo muestra la Figura 1. En el grupo ConC, cada respuesta a la palanca era seguida de una gota de agua, sin que estuviera presente el bebedero libre. En el grupo ConC+Bl, también se reforzó cada respuesta pero siempre estuvo presente el bebedero libre. Para el grupo SinC, las respuestas a la palanca no tenían consecuencias y no estaba presente el bebedero libre. Y para el grupo SinC + Bl, las respuestas a la palanca no tenían consecuencia pero estuvo presente el bebedero libre.

Cada vez que la respuesta hacía funcionar el dispensador dando acceso a una gota de agua, la luz general se apagaba por un periodo de 4 s y ninguna otra respuesta tenía consecuencia. Al concluir este periodo se restablecían las condiciones de iluminación y el animal podía volver a obtener el reforzador emitiendo la respuesta. Para las condiciones en las que la respuesta no tenía consecuencia, las respuestas a la palanca no provocaron un cambio en la iluminación. Para aquellos grupos en los que no estaba programado el bebedero libre, el acceso al mismo se bloqueó

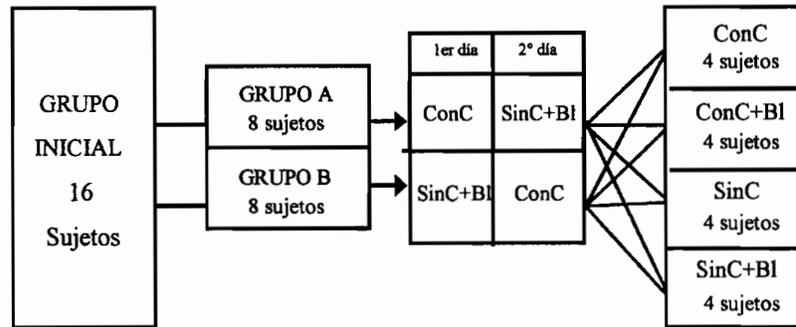


Figura 1. Estrategia con la que se asignó a los sujetos para formar los grupos A y B, que trabajaron en una secuencia inicial distinta, para posteriormente formar los cuatro grupos experimentales.

con una lámina de aluminio. En las condiciones en las que se requería la presencia del bebedero libre, la lámina era retirada y el acceso al mismo era irrestricto desde el inicio de la sesión. Al finalizar cada sesión se cuantificó la cantidad de agua bebida en cada uno de los bebederos. En el caso del bebedero programado, se multiplicó el número de respuestas por la cantidad de líquido entregada en cada ocasión. El bebedero libre era una botella graduada que permitió calcular la cantidad ingerida en cada sesión; la cantidad de agua ingerida en la caja habitación se midió con botellas similares.

Resultados

A fin de observar los efectos de la contingencia y del preentrenamiento en los diferentes grupos, se analizaron las curvas de adquisición de la respuesta a la palanca; para ello se usó el promedio de los datos diarios de todos los sujetos de cada grupo. La Figura 2 presenta el promedio de respuestas de cada grupo en función de las 10 sesiones que duró el estudio. En la gráfica se observa que el nivel de respuesta de los grupos con consecuencias asociadas a sus respuestas es mayor que para los grupos en los que la consecuencia no estaba presente. Puede observarse que aunque el nivel del grupo ConC+BI (que define las condiciones de CFL) fue menor a la del grupo con condiciones de adquisición normal ConC, su nivel de respuesta siempre fue mayor que el de los dos grupos sin consecuencia (SinC y SinC+BI).

GRUPO	ConC			ConC+BI			SinC			SinC+BI		
PROMEDIO DE INGESTA DIARIA	21.7 ml.			18.7 ml.			19.3 ml			22.1 ml.		
FUENTES	B	BI	Bp	B	BI	Bp	B	BI	Bp	B	BI	Bp
PORCENTAJE	54.7	-	45.3	49.2	34.4	16.4	100	-	-	59.4	40.6	-

Tabla 1. Promedio de ingesta de agua por día para cada grupo, así como el porcentaje en cada fuente disponible para las diferentes opciones: B= bioterio, BI= bebedero libre y Bp= bebedero programado.

Para estimar el nivel y la variabilidad de la respuesta en los diferentes grupos, se calculó la media de respuestas por sesión y la desviación estándar (que se presenta entre paréntesis) con los datos de los últimos cinco días del experimento. Para el grupo ConC la media de respuestas fue de 106.4 (4.5) mientras que para el grupo ConC+BI fue de 66.7 (3.8); y para los grupos sin consecuencia fue de 1.7 (0.5) para el grupo SinC y 1.4 (0.5) para el grupo SinC+BI.

En la Tabla 1 se presenta el promedio en mililitros ingeridos de agua por cada grupo, además del porcentajes ingerido en cada una de las fuentes disponibles. Estos resultados muestran que la distribución responde a la disponibilidad y posiblemente a la dificultad o esfuerzo que requerían cada una de ellas. El agua ingerida en el bioterio (B) y la que se obtuvo del bebedero libre (BI) siempre tuvieron porcentajes semejantes mientras que la que se tomó del bebedero programado (Bp) siempre fue en un porcentaje menor. Sin embargo, es claro que todos los animales utilizaron todas las opciones disponibles.

Discusión

Las diferencias observadas entre los grupos tanto en la media de respuestas como en las curvas de adquisición, son claras considerando que las condiciones de entrenamiento y de prueba estuvieron balanceadas. Para los grupos en los que cada respuesta fue seguida de un reforzador, los niveles de respuesta son altos y sus pendientes son positivas mientras que para aquellos sin esta consecuencia, los niveles son bajos y las

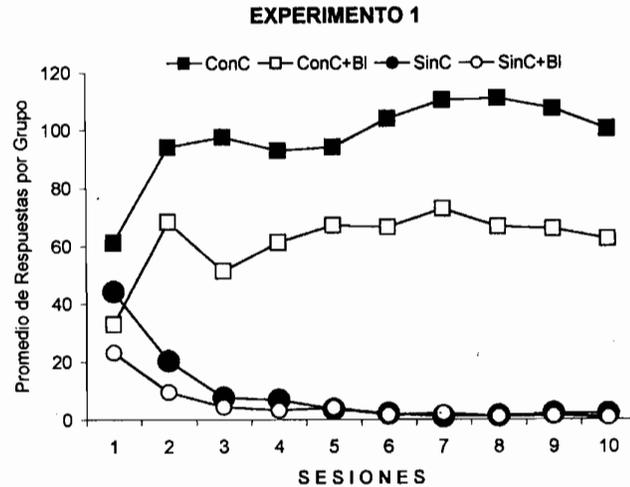


Figura 2. Promedio de respuestas por sesión para cada grupo en función del total de sesiones.

pendientes negativas. En relación al bebedero libre, su presencia induce una menor cantidad de respuestas para el grupo con las condiciones ConC+BI (CFL) en comparación con el grupo ConC; mientras que esta fuente no parece generar diferencia entre los grupos sin consecuencia (SinC y SinC+BI).

Los resultados mostraron la capacidad de los animales para mantener la respuesta en condiciones de CFL, pero con este estudio no es posible saber si el entrenamiento es una condición necesaria para la *adquisición* de la respuesta. Esto es, no es posible hablar estrictamente de una adquisición en condiciones de CFL, ya que todos los sujetos tuvieron una sesión previa en las que se entrenó la respuesta a la palanca.

EXPERIMENTO 2

En el segundo estudio se replican las condiciones del primero, pero sin los días de experiencia con la fuente libre ni con el entrenamiento que incluía reforzar cada una de las respuestas a la palanca. Así, una prueba clara de la capacidad de los animales para adquirir una operante en presencia de fuentes alternas del mismo reforzador es que ratas sin experiencia previa con el bebedero libre y sin ningún tipo de moldeamiento

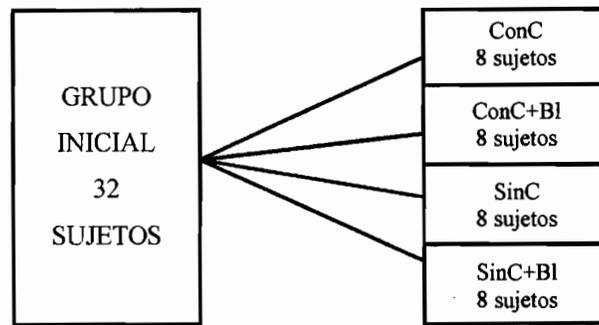


Figura 3. Forma de asignación de los sujetos para formar los cuatro grupos experimentales.

presenten la respuesta operante en niveles diferentes a los de grupos control como los que se utilizaron en el experimento anterior.

Método

Sujetos

Se emplearon 32 ratas macho de la cepa CIIZV-Norvegicus, sin experiencia en procedimientos experimentales. La edad de los animales fue de 100 días aproximadamente al inicio del estudio. Los animales fueron mantenidos en cajas habitación individuales y bajo un procedimiento de restricción de agua de 23 hrs se permitió el acceso a una botella de agua sólo durante media hora después de cada sesión experimental.

Aparatos

Se utilizó la misma caja de condicionamiento operante del primer experimento, con los mismos bebederos (programado y libre) del estudio anterior. El control de los eventos programados en la caja de condicionamiento, así como la cuantificación de las respuestas a la palanca y a los bebederos se realizó con el mismo equipo electromecánico.

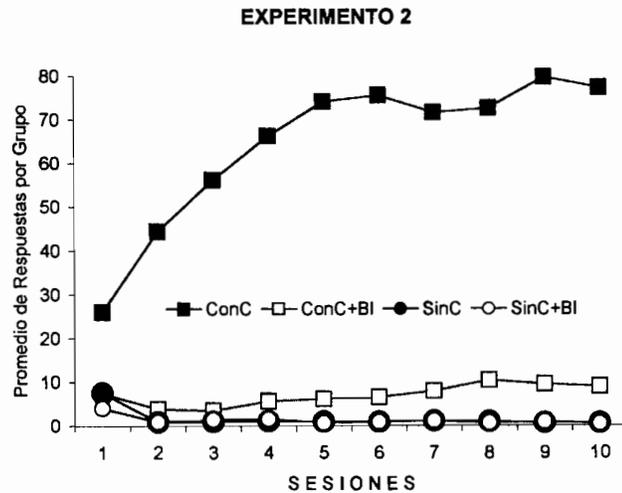


Figura 4. Promedio de respuestas por sesión para cada grupo en función del total de sesiones.

Procedimiento

Al igual que en el experimento anterior, el diseño combinó si la respuesta de oprimir la palanca era seguida o no de reforzamiento, con la presencia o ausencia del bebedero libre. Una vez más se cuantificó el número de respuestas a la palanca y la cantidad de agua obtenida en cada uno de los bebederos, incluyendo el de la caja habitación. La Figura 3 muestra la forma en la que se distribuyó a los 32 sujetos. La asignación de los sujetos se hizo mediante un procedimiento aleatorio para conformar un diseño de cuatro grupos con 8 ratas cada uno.

Después de 10 días de habituación al bioterio y al régimen de privación, se inició el experimento. Para todos los grupos, se condujeron 10 sesiones (una diaria) con duración de 30 min. Para todos los grupos, en la primera sesión las ratas fueron colocadas en la caja experimental sin ningún tipo de entrenamiento. Las condiciones de cada grupo (ConC, ConC+BI, SinC, SinC+BI) se aplicaron desde la primera sesión y se mantuvieron durante los 10 días que duró el experimento. Todas las condiciones de programación de eventos, registro de respuestas e ingesta de agua fue idéntico al primer estudio.

GRUPO	ConC			ConC+Bl			SinC			SinC+Bl		
PROMEDIO DE INGESTA DIARIA	20.1 ml.			18.2 ml.			20.5 ml			20.4 ml.		
FUENTES	B	Bl	Bp	B	Bl	Bp	B	Bl	Bp	B	Bl	Bp
PORCENTAJE	84	-	16	40.9	57.2	1.9	100	-	-	44.5	55.5	-

Tabla 2. Promedio de ingesta de agua por día para cada grupo, así como el porcentaje en cada fuente disponible para las diferentes opciones: B= bioterio, Bl= bebedero libre y Bp= bebedero programado.

Resultados

Tal como se hizo en el Experimento 1, para observar las diferencias entre los diferentes grupos se presentan las curvas de adquisición de la respuesta a la palanca. Para el análisis se utilizó el promedio de los sujetos de cada grupo. La Figura 4 muestra el promedio de respuestas por sesión en función de las 10 sesiones del experimento. Una vez más se aprecia que los grupos para los que las respuestas no tenían consecuencia programada (SinC y SinC+Bl) presentan valores cercanos a cero sin importar si el bebedero libre estuvo o no presente. Mientras que para los dos grupos en los que cada respuesta fue seguida de un reforzador, los niveles terminales son de 75 respuestas para el grupo ConC y de 8 para el grupo ConC+Bl.

Para estimar los niveles de respuesta y su variabilidad se calculó la media y la desviación estándar (que aparece en paréntesis) para cada grupo utilizando los datos de los últimos cinco días del experimento. Los resultados para el grupo ConC fueron de 75.2 (3.3), mientras que para el grupo ConC+Bl fueron de 8.6 (1.5). Para los grupos sin contingencia los valores fueron 0.6 (0.2) para el SinC y de 0.7 (0.3) para el SinC+Bl.

Finalmente, en la Tabla 2 se presenta la cantidad y el porcentaje de agua bebida en cada una de las fuentes disponibles. Se confirma que los sujetos en los distintos grupos distribuyeron la cantidad de agua bebida entre las fuentes que les eran proporcionadas. La distribución fue semejante cuando las fuentes fueron el bioterio (B) y el bebedero libre (Bl). Cuando las fuentes fueron el bioterio (B) y el bebedero programado (Bp), la cantidad mayor se tomó del bioterio. Y cuando las tres fuentes estaban

presentes (B, BI y Bp) la cantidad se dividió entre las dos de menor esfuerzo (B y BI) en porcentajes semejantes y la de mayor esfuerzo (Bp) en un porcentaje menor.

DISCUSIÓN GENERAL

Los datos del Experimento 2 confirman que las ratas fueron capaces de adquirir una respuesta operante en presencia de una fuente libre, pero además muestran que el entrenamiento previo no es una condición necesaria. La adquisición ocurre si existe una relación de contingencia entre la respuesta a la palanca y la consecuencia. La comparación de los dos experimentos sugiere un hecho importante: el entrenamiento previo de la respuesta, sin ser necesario, es un modificador del grado en el cual será observada la respuesta operante (compare la ejecución de los grupos ConcC+BI en las Figuras 2 y 4).

Habiendo replicado y extendido el que las ratas expuestas a una fuente libre pueden adquirir y mantener una respuesta operante (siempre y cuando exista una contingencia positiva entre sus respuestas a la palanca y la entrega del reforzador) queda pendiente una explicación del fenómeno. Autores como Kacelnick (1987) y Krebs y Kacelnick (1991) proponen que el CFL puede entenderse dentro de un modelo de forrajeo óptimo debido básicamente a que representa una condición en la que hay que optimizar dos fuentes de alimento. Otros autores como Inglis (1987) e Inglis, Forkman y Lazarus (1997) proponen que el mantenimiento de respuestas en presencia de fuentes alternas más que maximizar la tasa de ingesta, es parte de un patrón de muestreo que informa sobre la disponibilidad del recurso.

A partir de los resultados presentados en este trabajo, se puede sugerir que los niveles de respuesta mantenidos por los animales en los grupos de CFL son el fundamento conductual de su capacidad para responder a diferentes fuentes cuando algunas de ellas (por ejemplo, la fuente libre) desaparecen o se modifican. De esta manera, el posible valor adaptativo del CFL queda anclado a las reglas de cualquier otra conducta operante.

REFERENCIAS

- Alferink, L. A., Crossman, E. K. & Cheney, C. D. (1973). Control of responding by a conditioned reinforcer in the presence of free food. *Animal Learning and Behavior* 1, 38-40.
-

- Anderson, J. R. & Chamove, A.S. (1984). Allowing captive primates to forage. In: *Standards in Laboratory Animals Management (Part 2)*, pp. 253-256. Potters UK: Universities Federation of Animal Welfare.
- Baenninger, R. & Mattelman, R. A. (1973). Visual reinforcement: Operant acquisition in the presence of a free mirror. *Animal Learning and Behavior*, 1, 302-306.
- Carder, B. & Berkowitz, K. I. (1970). Rats preference for earned food in comparison with free food. *Science*, 167, 1273-1274.
- Inglis, I. R. (1987). The information-primacy approach: A reply to Kacelnik. *Animal Behavior*, 34, 614-617.
- Inglis, I. R., & Ferguson, N. J. K. (1986). Starlin search for food rather than eat freely available, identical food. *Animal Behavior*, 34, 614-617.
- Inglis, I. R., Forkman, B. & Lazarus, J. (1997). Free food or earned food? A review and fuzzy model of contrafreeloading. *Animal Behavior*, 53, 1171-1191.
- Jensen, E. D. (1963). Preference for bar pressing over free-loading as a function of number of unrewarded presses. *Journal of Experimental Psychology*, 65, 451-454.
- Jensen, E. D., Leung, C. M. & Hess, D. T. (1970). 'Freeloading' in the skinner box contrasted with freeloading in the runway. *Psychological Report*, 27, 67-73.
- Kacelnick, A. (1987). Information primacy or preference for familiar foraging techniques? A critique of Inglis & Ferguson. *Animal Behavior*, 35, 925-926.
- Krebs, J. R. & Kacelnick, A. (1991) Decision making. En: J. R. Krebs & N. B. Davies (Eds). *Behavior Ecology: An Evolutionary Approach*. (3rd edn. pp. 105-136). Oxford: Blackwell.
- Koffer, K. & Coulson, G. (1971). Feline indolence: Cats prefer free to response produced food. *Psychonomic Science*, 24, 41-42.
- Larson, L. D. & Tarte, R. D. (1976). The effects of training and effortfulness on rats choice behaviour in a modified T- maze. *Bulletin of the Psychonomic Society*, 7, 506-508.
- McLaughlin, R. J., Kleinman, K. M. & Vaugh, L. G. (1973). Effects of prior training at lever pressing on rats subsequent responding for food or water in the presence of free rewards. *Proc. 81st Ann. Convent. A.P.A.*, 8, 845-846.
- Menzel, E. W. (1991). Chimpanzees (*Pan troglodytes*) problem seeking versus bird-in-hand, least effort strategy. *Primates*, 32, 497-508.
- Mitchell, P. & White, K. G. (1977). Responding in the presence of free food : differential exposure to the reinforcement source. *Bulletin of the Psychonomic Society*, 10, 121-124.
- Neuringer, A. J. (1969). Animals respond for food in the presence of free food. *Science*, 16, 399-401.
- Neuringer, A. J. (1970). Many responses for food reward with free food present. *Science*, 196, 503-504.
- Osborne, S. R. (1977). The free food (contrafreeloading) phenomenon: A review and analysis. *Animal Learning and Behavior*, 5, 221-235.
- Osborne, S. R. & Shelby, M. (1975). Stimulus change as a factor in response maintenance with free food available. *Journal of the Experimental Analysis Behavior*, 24, 17-21.

- Powell, R. L. (1974). Comparative studies of the preference for free vs response-produced reinforcers. *Animal Learning and Behavior*, 2, 185-188.
- Reinhardt, V. (1994). Caged *Rhesus macaques* voluntarily work for ordinary food. *Primates*, 35, 95-98.
- Rutter, S. & Nevin, J. A. (1990). Long-term contrafreeloading in rats during continuous sessions. *Bulletin of the Psychonomic Society*, 28, 556-558.
- Singh, D. (1970). Preference for bar pressing to obtain reward over freeloading in rats and children. *Journal of comparative Pshysiology Psychology*, 73, 320-327.
- Singh, D. & Query, W. T. (1971). Preference for work over 'freeloading' in children. *Psychonomic Science*, 24, 77-79.
- Tarte, R. D. (1981). Contra-freeloading in humans. *Psychological Report*, 49, 859-866.