

Revista Mexicana de Análisis de la
Conducta
Sociedad Mexicana de Análisis de la Conducta
jburgos@ cucba.udg.mx
ISSN (Versión impresa): 0185-4534
MÉXICO

2007

Alicia Roca / Carlos A. Bruner

INTROMISIÓN DE UNA SESIÓN DE BEBER INDUCIDO POR EL PROGRAMA EN UN
PERÍODO DE 24 HORAS

Revista Mexicana de Análisis de la Conducta, año/vol. 33, número 001

Sociedad Mexicana de Análisis de la Conducta

Guadalajara, México

pp. 61-78

INTROMISIÓN DE UNA SESIÓN DE BEBER INDUCIDO POR EL PROGRAMA EN UN PERÍODO DE 24 HORAS

SCHEDULE-INDUCED DRINKING SESSION AS AN INTRUDED EVENT WITHIN A 24-HOUR PERIOD

ALICIA ROCA Y CARLOS A. BRUNER¹
UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

RESUMEN

El procedimiento de beber inducido por el programa (BIP) típicamente involucra dos diferentes operaciones; una privar a las ratas de comida en sus cajas habitación y dos, entregar bolas de comida a intervalos durante las sesiones experimentales. Estos procedimientos confiablemente resultan en que las ratas beban una cantidad sustancial de agua durante la sesión. En el presente experimento se añadió una sesión de BIP de una hora dentro un período de observación de 24 horas, lo cual permitió la observación del beber antes, durante y después de cada sesión de BIP. Mientras que la comida no estuvo disponible en algún momento durante 22.5 horas del día, durante la sesión de BIP de una hora un programa de intervalo fijo de 180 segundos entregó cuatro bolas de comida de 25 miligramos por cada operación, hasta que se entregaron dos gramos de comida. En días alternados se colocó a las ratas

-
1. El estudio forma parte de la tesis doctoral del primer autor. El primer autor agradece al CONACYT por la beca no. 181270. El estudio también forma parte del proyecto 35011-H otorgado por el CONACYT al segundo autor. Los autores agradecen a Rogelio Escobar por sus constantes contribuciones a la presente investigación. Asimismo, agradecen a Taokueneshi Villegas por su ayuda en varias fases del estudio. Dirigir correspondencia a cualquiera de los dos autores: Laboratorio de Condicionamiento Operante, Facultad de Psicología, UNAM. Ave. Universidad 3004, Cd. Universitaria, México D.F. 04510. Correo electrónico: alroc1@yahoo.com, cbruner@servidor.unam.mx

en sus cajas habitación y se les dio la cantidad de comida necesaria para mantenerlas al 80% de su peso en alimentación libre. Los resultados mostraron que en los días experimentales el beber ocurrió infrecuentemente cuando se restringió la comida y se concentró principalmente dentro de la sesión de BIP, cuando se entregó comida conforme al programa de reforzamiento. Este experimento muestra que el BIP puede verse como un procedimiento que controla la distribución del beber diario de las ratas de tal forma que el beber se concentra durante la sesión experimental.

Palabras clave: beber inducido por el programa, consumo diario de agua, períodos de observación de 24 horas, reforzamiento con agua, ratas

ABSTRACT

The schedule-induced drinking procedure (SID) typically involves two different operations; one, depriving rats of food in their home cages and two, delivering food pellets at intervals during the experimental sessions. These procedures reliably result in the rats drinking a substantial volume of water during the session. In the present experiment each SID session was added during a 24 hour observation period. This allowed the observation of drinking before, during, and after each SID session. While food was not available at any time during 22.5 hours a day, during the one-hour SID session a 180-s fixed-time schedule delivered four- 25 milligram food pellets per feeder operation until a total of two grams were delivered. On alternate days the rats were placed in their home cages and given the amount of food necessary to keep them at 80% of their free- feeding weight. Results showed that on experimental days drinking occurred infrequently when food was withheld and concentrated within the SID session, when food was delivered according to the reinforcement schedule. This experiment shows that SID can be seen as a procedure that controls the rats distribution of their daily drinking so that drinking concentrates during the experimental session.

Key words: schedule-induced drinking, daily water intake, 24- hour observation periods, water reinforcement, rats

Exponer a una rata al procedimiento de beber inducido por el programa (en adelante BIP) resulta en que la rata bebe cantidades sustanciales de agua aún cuando no está presente una privación explícita de agua (cf. Falk, 1961). El procedimiento tradicional de BIP consiste en privar a las ratas de comida en sus cajas habitación y posteriormente en entregar bolas de comida a intervalos dentro de la cámara experimental, en la cual hay una fuente de agua disponible continuamente. En la mayoría de los experimentos de BIP, se observó el consumo de agua durante sesiones de 1 a 3 horas, en las cuales las

ratas recibían la mayor parte de su ración diaria de alimento (cf. Falk, 1969; Wetherington, 1982). Conforme a este procedimiento varios autores reportaron que las ratas bebían agua después de cada entrega de comida, de tal forma que el consumo de agua dentro del intervalo entre comidas se distribuía a la manera de una función bitónica (cf. Falk, 1971; Staddon, 1977).

Para intentar explicar al BIP en términos de conducta operante, algunos autores sugirieron que el consumo de agua podía ocurrir en contigüidad con la comida y por lo tanto era reforzado accidentalmente (e.g., Clark, 1962; Segal, 1965). La explicación del BIP como una conducta supersticiosa no prosperó debido a que se mostró que las ratas bebían agua consistentemente aún cuando se programaban demoras entre el último lengüetazo y la entrega de la comida (e.g., Falk, 1964; Flory & O'Boyle, 1972). Otros autores determinaron si el BIP era una instancia de condicionamiento respondiente, al probar si el consumo de agua ocurría al presentar estímulos que habían sido apareados con la entrega de la comida. Los hallazgos de estos estudios fueron contradictorios entre sí y llevaron a la mayoría de los investigadores a concluir que el BIP no podía controlarse mediante procedimientos Pavlovianos (cf. Stone, Lyon, & Anger, 1978). Debido a que se consideró que la comida era el único reforzador presente durante las sesiones, la falta de relaciones sistemáticas entre la entrega de la comida y la conducta de beber determinaron que el BIP se considerara como un fenómeno inexplicable e incluso como una tercera categoría conductual (cf. Falk, 1971; Staddon, 1977).

Existe un enfoque reciente para estudiar el BIP que ha permitido demostrar que es posible controlar el BIP mediante procedimientos operantes. Bruner y Avila (2002) sugirieron que bajo el procedimiento de BIP el agua refuerza directamente a las conductas emitidas para obtenerla, como el lengüeteo a un tubo o las presiones a una palanca. Con base en esta hipótesis Bruner y Avila sugirieron que si bien en los estudios de BIP siempre está vigente un programa de entrega de agua de reforzamiento continuo, se podría usar cualquier programa de reforzamiento para entregar el agua y replicar los patrones de respuesta característicos de esos programas. Bruner y Avila expusieron a ratas al procedimiento de BIP y utilizaron un programa de intervalo fijo (IF) vigente en una palanca para entregar el agua durante las sesiones. Reportaron que las respuestas en el intervalo entre entregas de agua se distribuyeron a la manera de un festón típico controlado por los programas de IF (e.g., Dews, 1970).

Bruner y Avila (2002) mostraron que la función bitónica que se había considerado como una característica distintiva del BIP, únicamente era el resultado de entregar el agua conforme a un programa de reforzamiento continuo. Al demostrar el control temporal de las respuestas emitidas para obtener agua, Bruner y Avila mostraron que en los estudios de BIP el agua funciona como cualquier otro reforzador establecido con una privación explícita. Los autores sugirieron que la privación de comida y la entrega de comida a intervalos son

los parámetros que dotan al agua con propiedades reforzantes durante las sesiones. Conforme al enfoque de Bruner y Avila de que el agua es un reforzador durante las sesiones, se lograron replicar diferentes fenómenos del condicionamiento operante bajo las condiciones de BIP (cf. Roca y Bruner, 2003; Ruiz & Bruner, 2005).

Existen hallazgos en la literatura de motivación que podrían ser la base para explicar por qué la privación de comida y la entrega de comida a intervalos son operaciones que hacen que el agua se convierta en un reforzador durante las sesiones de BIP. Un primer hallazgo en la literatura de motivación es que la privación de comida controla disminuciones importantes en el volumen de agua que consumen las ratas (e.g., Bolles, 1961; Hamilton & Flaherty, 1973; López-Espinoza & Martínez, 2001, 2005). Por ejemplo, Bolles reportó que después de privar a ratas de comida durante 23 horas, las ratas disminuyeron su consumo de agua en un 60% respecto a una condición en la que tenían agua y comida disponibles continuamente. Este hallazgo sugiere que en el procedimiento de BIP la privación de comida es un parámetro que dota al agua de propiedades reforzantes debido a que, al restringir el alimento a las ratas en sus cajas habitación, también se produce inadvertidamente una privación de agua.

En la literatura de motivación existe un segundo hallazgo que podría explicar por qué la entrega de comida a intervalos durante las sesiones de BIP contribuye a que el agua se convierta en un reforzador de las conductas emitidas para procurarla. Algunos autores reportaron que si bien la privación de comida resulta en una disminución considerable en el consumo de agua, una vez que se le entrega comida a las ratas que habían estado privadas de comida, el consumo de agua se reestablece. (e.g., Fitzsimons & Le Magnen, 1969; Hamilton & Flaherty, 1973; Verplanck & Hayes, 1953). Por ejemplo, Verplanck y Hayes reportaron que al entregar comida a ratas que habían estado privadas de comida, el consumo de agua aumenta sustancialmente. De hecho, un hallazgo importante del estudio de Verplanck y Hayes es que una vez que se le permite a las ratas el acceso a la comida y al agua, las ratas consumen la misma cantidad de agua después de haber estado privadas sólo de agua que después de haber estado privadas sólo de comida.

El hecho de que en los estudios de BIP ocurra un consumo sustancial de agua, posiblemente se debe a que la privación de comida y la entrega de comida a intervalos son operaciones conducentes a lograr que el agua se vuelva reforzante exclusivamente durante las sesiones experimentales. Conforme a este argumento es posible que al exponer a las ratas al procedimiento de BIP resulte en que el consumo diario de agua de las ratas se redistribuya al momento del día en el que reciben la mayor parte de su alimento. Una estrategia, para probar que bajo los procedimientos de BIP las ratas beben la mayor parte de su ración diaria de agua durante las sesiones, es exponer a

las ratas a una sesión de BIP y registrar el consumo de agua continuamente. El propósito del presente estudio fue determinar la distribución temporal del consumo de agua antes, durante y después de una sesión de BIP en ratas privadas de comida. Por lo tanto, se añadió una sesión de BIP de una hora dentro de un período de observación del consumo de agua de 24 horas.

MÉTODO

Sujetos

Se utilizaron tres ratas macho Wistar de tres meses de edad al inicio de la investigación y experimentalmente ingenuas. Las ratas tuvieron acceso libre al agua durante todo el experimento.

Aparatos

Se usaron tres cámaras experimentales de plexiglass de 23 cm de alto por 24 cm de largo y 26 cm de fondo. Cada cámara experimental se colocó dentro de un cubículo sonoamortiguado de madera equipado con un ventilador que permitió la circulación del aire y sirvió para enmascarar ruidos externos. En el lado izquierdo del panel frontal de cada cámara, a 8.5 cm del piso y a 5 cm de la pared izquierda se colocó un tubo de metal con una apertura de 0.7 cm de diámetro. El tubo estaba conectado a una botella con agua la cual se encontraba en la parte posterior del panel. Se usó un contador de lengüetazos (Med Assoc., Modelo ENV-250A) conectado a la parte posterior del tubo. A 14 cm a la derecha del tubo de metal, se colocó un recipiente para bolas de comida que medía 5 cm de ancho, 5 cm de largo y sobresalía 6 cm dentro de la cámara. La parte posterior del recipiente para la comida se conectó mediante una manguera a un dispensador para bolas de comida (Med Assoc., Modelo ENV-203). Las bolas de comida pesaban 25 mg y se fabricaron remoldeando polvo de comida para ratas marca Harlan-Teklad. Al centro de la parte superior de la pared frontal, a 18.5 cm del piso de cada cámara, se colocó un foco de 28 v que proporcionó iluminación general.

Los eventos experimentales se controlaron y registraron con una computadora con software Med-PC conectada a las cajas experimentales por medio de una interfase Med Assoc.

Procedimiento

Durante todo el experimento se alternaron días en los que se colocó a las ratas en las cámaras experimentales con días en los que los sujetos permanecieron en sus cajas habitación individuales. La alternación entre las cámaras experimentales y las cajas habitación se realizó con el propósito de controlar el peso de las ratas. Durante los días que los sujetos permanecieron en sus

cajas habitación, se le entregó a cada rata la cantidad de comida necesaria para mantenerlas al 80% de su peso ad libitum. La entrega de comida únicamente consistió en colocar la cantidad necesaria de nutricubos dentro de las cajas habitación de los sujetos. Cabe aclarar que las ratas siempre tuvieron una botella con agua disponible en sus cajas habitación.

Después de cada día en el que los sujetos permanecieron en sus cajas habitación, se colocó a las ratas dentro de las cámaras experimentales. En la Figura 1 se muestra un esquema del procedimiento que se empleó durante los días en los que los sujetos permanecieron dentro de las cámaras experimentales. Se colocó a los sujetos en la cámara experimental siempre a las 11:00 am y permanecieron en las cámaras durante 23 horas y 30 minutos. Se programó un ciclo de luz-oscuridad de 11 horas y 45 minutos. Se programó una "sesión" de BIP que comenzó a las 12:00 am, una vez que transcurrió una hora después de haber introducido a los sujetos en las cámaras experimentales y tuvo una duración de una hora. Durante la "sesión" de BIP, se les entregó comida a las ratas conforme a un programa de tiempo fijo (TF) 180 s. Cada entrega de comida consistió de 4 bolas, por lo que en total se les entregaron a las ratas 80 bolas de comida de 25 mg durante la "sesión" de BIP, lo que equivale a 2 gramos de comida. Una vez que la "sesión" de BIP finalizó, no se entregó comida a los sujetos durante el resto del día. Durante las 23 horas y 30 minutos que las ratas permanecieron en las cámaras experimentales se registraron los lengüetazos al tubo del bebedero. Se emplearon 30 minutos del día para pesar a las ratas y los bebederos y para limpiar las cámaras experimentales.

Durante todo el experimento se registró el volumen de agua que los sujetos consumieron diariamente tanto en las cámaras experimentales como en las cajas habitación. Se eligió el programa de entrega de comida de TF 180 s debido a que en algunos estudios de BIP se mostró que al alargar el intervalo entre comidas de 0 a 180 s, el volumen de agua consumida aumenta progresivamente (cf. Falk, 1966; Rosellini & Burdette, 1980). Por lo tanto, el programa de TF 180 s es conducente para observar el BIP.

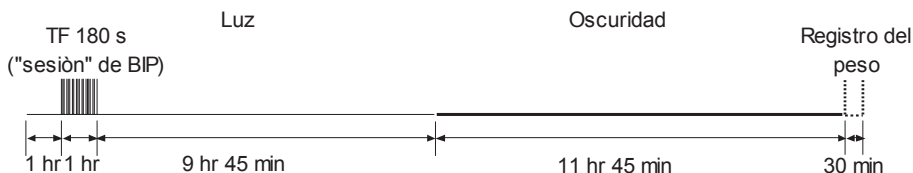


Figura 1. Esquema del procedimiento empleado durante las 23.5 horas en las que los sujetos permanecieron en las cámaras experimentales.

El experimento finalizó una vez que transcurrieron 60 días, de los cuales 30 días los sujetos permanecieron en las cámaras experimentales y 30 días en las cajas habitación.

RESULTADOS

El interés del presente estudio se centró en la distribución temporal del consumo de agua durante las 23.5 horas, i.e., antes, durante y después de que se expuso a las ratas a la “sesión” de BIP. En la Figura 2 se muestra la distribución temporal del número de lengüetazos al tubo del bebedero en subintervalos de 15 minutos de las 23.5 hrs en las que los sujetos permanecieron dentro de la cámara experimental. Este dato se presenta para cada una de las tres ratas como un promedio del último bloque de cinco días. Las líneas punteadas en cada panel muestran el inicio y el final de la hora del día en la que estuvo en efecto el programa de entrega de comida de TF (i.e., “sesión” de BIP). Las líneas continuas indican el inicio del ciclo de oscuridad.

El hallazgo a destacar es que para las tres ratas el máximo número de lengüetazos ocurrió durante la “sesión” de BIP. Para las tres ratas, el número de lengüetazos durante las 22.5 horas en las que las ratas no tuvieron acceso a la comida fue considerablemente menor que el número de lengüetazos que ocurrieron durante la “sesión” de BIP. Un hallazgo interesante fue que las tres ratas emitieron varios lengüetazos durante los primeros 15 minutos del día, inmediatamente después de haber introducido a las ratas a las cámaras experimentales. Después de que transcurrieron los primeros 15 minutos del día, los lengüetazos disminuyeron gradualmente hacia el final de la primera hora y aumentaron abruptamente durante la “sesión” de BIP. Posteriormente, el número de lengüetazos disminuyó para las tres ratas. Durante el último tercio del día el número de lengüetazos permaneció cercano a cero y aumentaron ligeramente en la última hora del ciclo de oscuridad.

Con el fin de analizar la distribución del consumo de agua en la cámara experimental durante la hora del día en la que estuvo vigente la “sesión” de BIP, en la Figura 3 se muestra la distribución temporal de los lengüetazos en 180 subintervalos del intervalo entre comidas. Este dato se presenta como el porcentaje de la tasa máxima de lengüetazos para cada rata durante cada segundo del programa de TF durante el último bloque de cinco días. Para las tres ratas se encontró una función bitónica del lengüeteo por agua dentro del intervalo entre comidas. El máximo número de lengüetazos ocurrió durante el primer tercio del intervalo entre comidas para los tres sujetos.

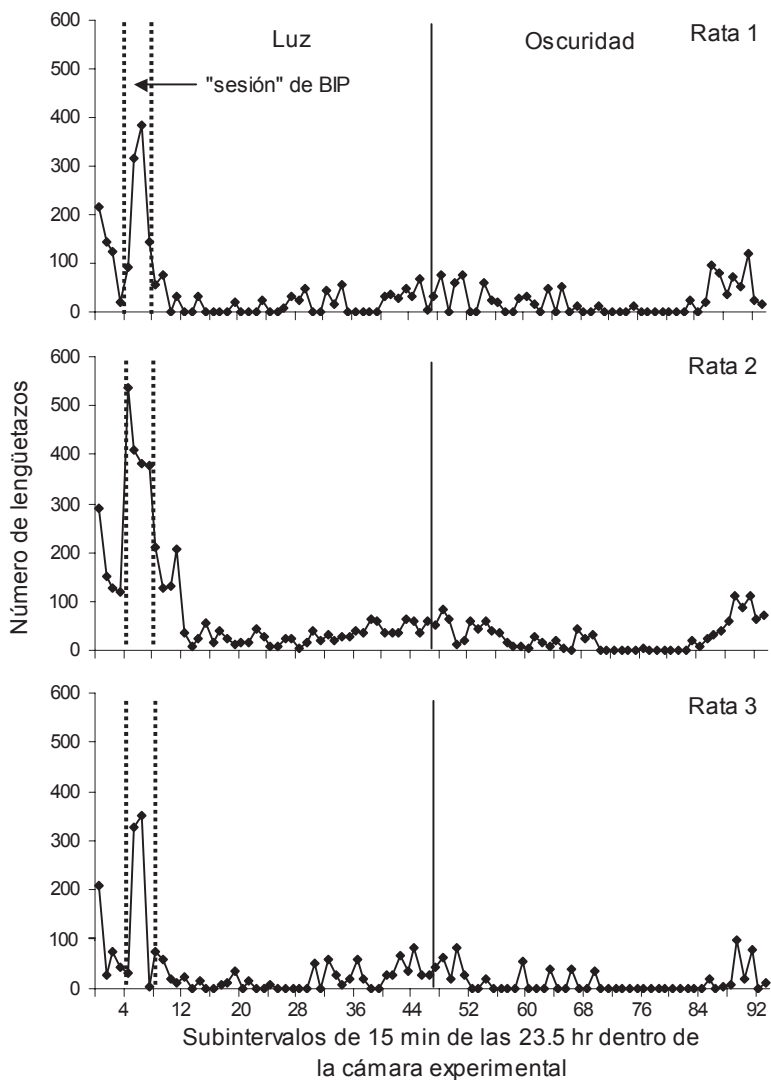


Figura 2. Distribución temporal de los lengüetazos por agua para las tres ratas en subintervalos de 15 minutos de las 23.5 horas que los sujetos permanecieron en las cámaras experimentales.

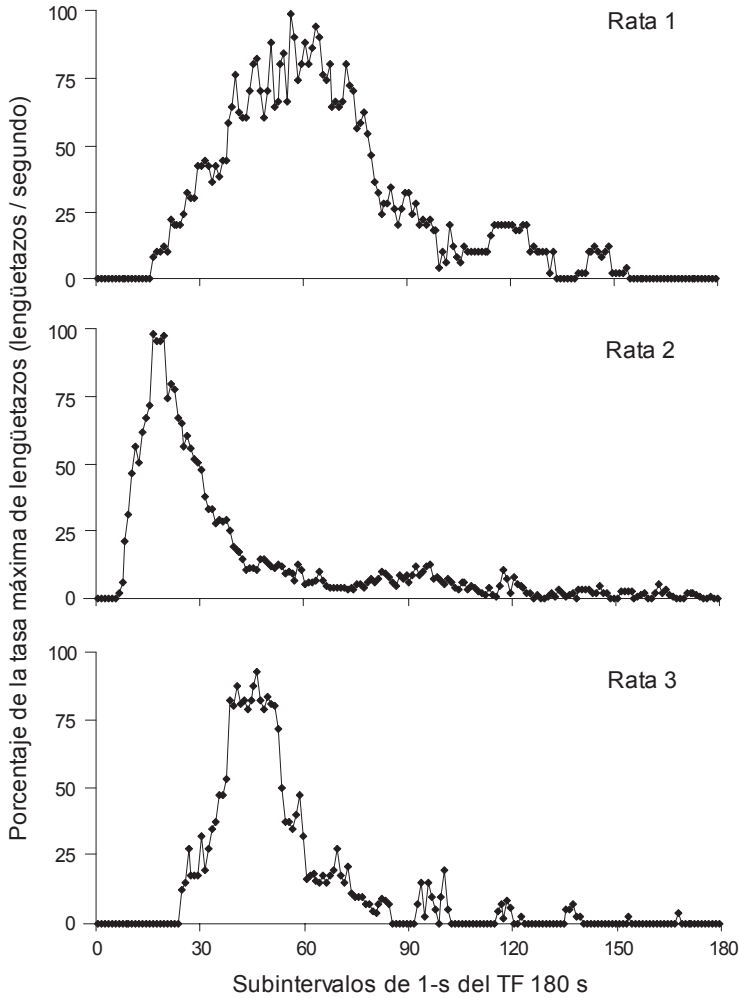


Figura 3. Distribución temporal de los lengüetazos por agua dentro del intervalo entre comidas durante la “sesión” de BIP. Este dato se presenta como un porcentaje de la tasa máxima de lengüetazos para cada rata durante los 180 subintervalos del intervalo entre comidas.

Días	Cantidad de comida entregada (gramos)		
	Rata		
	1	2	3
1	9	8	8
3	8	8	8
5	7	7	6
7	8	7	7
9	8	7	7
11	8	9	9
13	7	9	7
15	9	9	9
17	9	7	9
19	8	7	7
21	7	9	7
23	9	9	9
25	9	7	9
27	9	9	9
29	9	7	9
31	9	7	9
33	7	7	7
35	8	8	9
37	8	8	9
39	8	8	9
41	7	8	9
43	7	8	7
45	7	7	7
47	9	9	7
49	9	9	9
51	7	7	7
53	9	7	9
55	7	9	9
57	7	7	7
59	9	9	7
<i>M</i>	8.07	7.90	8.03

Tabla 1. Cantidad de comida entregada durante cada uno de los días que las ratas permanecieron en las cajas de la habitación. Al final de cada columna se muestra el promedio de la cantidad de comida entregada para cada rata durante los 30 días.

Si bien los sujetos recibieron siempre 2 gramos de comida durante los días en los que permanecieron en las cámaras experimentales, en las cajas habitación se les entregó una cantidad de comida variable, que fue el complemento para mantener a las ratas al 80% de su peso ad libitum. En la Tabla 1 se muestra para todos los sujetos, la cantidad de comida entregada durante cada uno de los días en los que los sujetos permanecieron en sus cajas habitación. En la parte inferior de la tabla también se muestra el promedio de la cantidad de comida entregada en la caja habitación para cada una de las tres

ratas durante los 30 días. Como se muestra en la Tabla 1, en promedio fue necesario entregar 8 gramos de comida a las tres ratas dentro de su caja habitación para mantenerlas al 80% de su peso ad libitum. Por lo tanto, durante todo el experimento las ratas siempre recibieron más comida dentro de las cajas habitación que dentro de las cámaras experimentales.

Debido a que existieron diferencias en la cantidad de comida entregada en las cajas habitación y en las cámaras experimentales, era posible que también existieran diferencias en el volumen de agua consumida en ambas. En la Figura 4 se muestra el volumen de agua consumida en la cámara experimental (círculos negros) y en la caja habitación (círculos blancos) para los tres sujetos durante cada uno de los 60 días del experimento. Para las tres ratas, el volumen de agua consumida dentro de las cajas habitación fue mayor que el volumen de agua consumida dentro de las cámaras experimentales durante todo el experimento. Mientras que el volumen de agua consumida dentro de las cajas habitación fue de aproximadamente 60 ml para los tres sujetos, el volumen de agua consumida dentro de las cámaras experimentales fue de aproximadamente 30 ml.

En la Figura 5 se muestra para las tres ratas el porcentaje de su peso ad libitum durante cada uno de los días del experimento. Los círculos blancos representan el peso de los sujetos que se registró después de los días en los que habían permanecido en las cajas habitación. Los círculos negros representan el peso de las ratas que se obtuvo inmediatamente después de haberlas sacado de las cámaras experimentales. El peso de los sujetos permaneció alrededor del 80% ad libitum durante los días que permanecieron en sus cajas habitación, dado que durante estos días se controló la cantidad de comida entregada. Sin embargo, entregar sólo dos gramos de comida conforme a la "sesión" de BIP controló que los sujetos permanecieran entre el 74 y el 76% de su peso ad libitum durante los días que permanecieron en las cámaras experimentales.

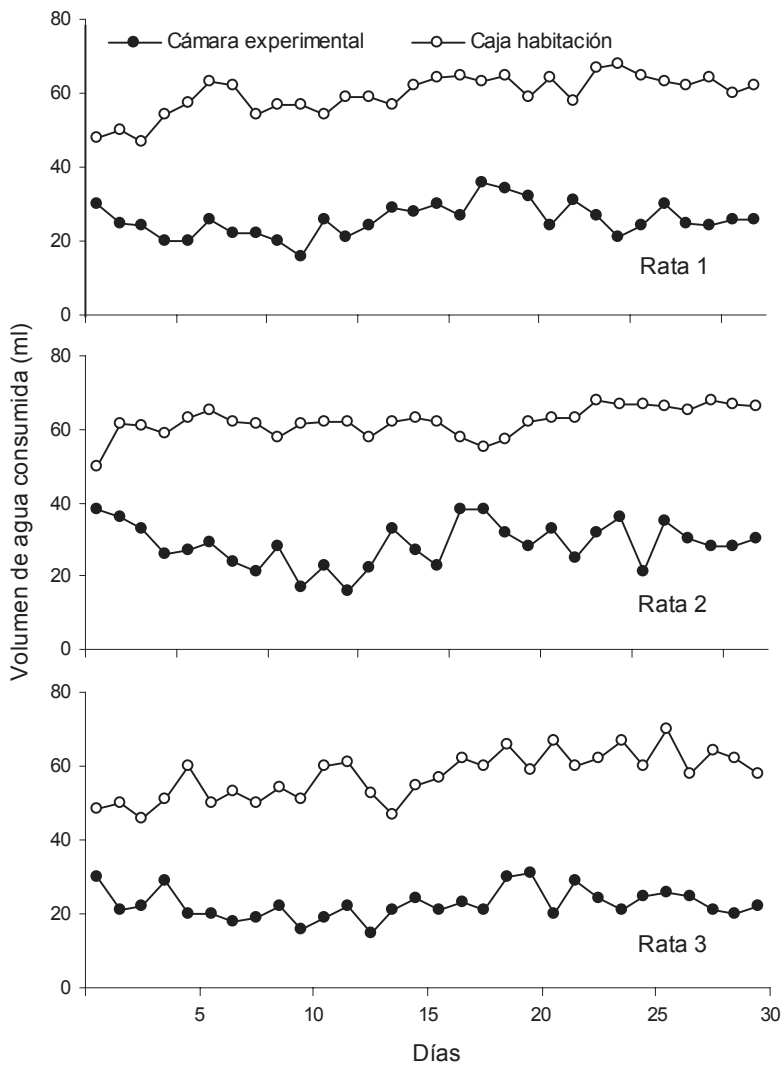


Figura 4. Volumen de agua consumida para las tres ratas durante los 30 días que los sujetos permanecieron en las cajas habitación y durante los 30 días en las cámaras experimentales.

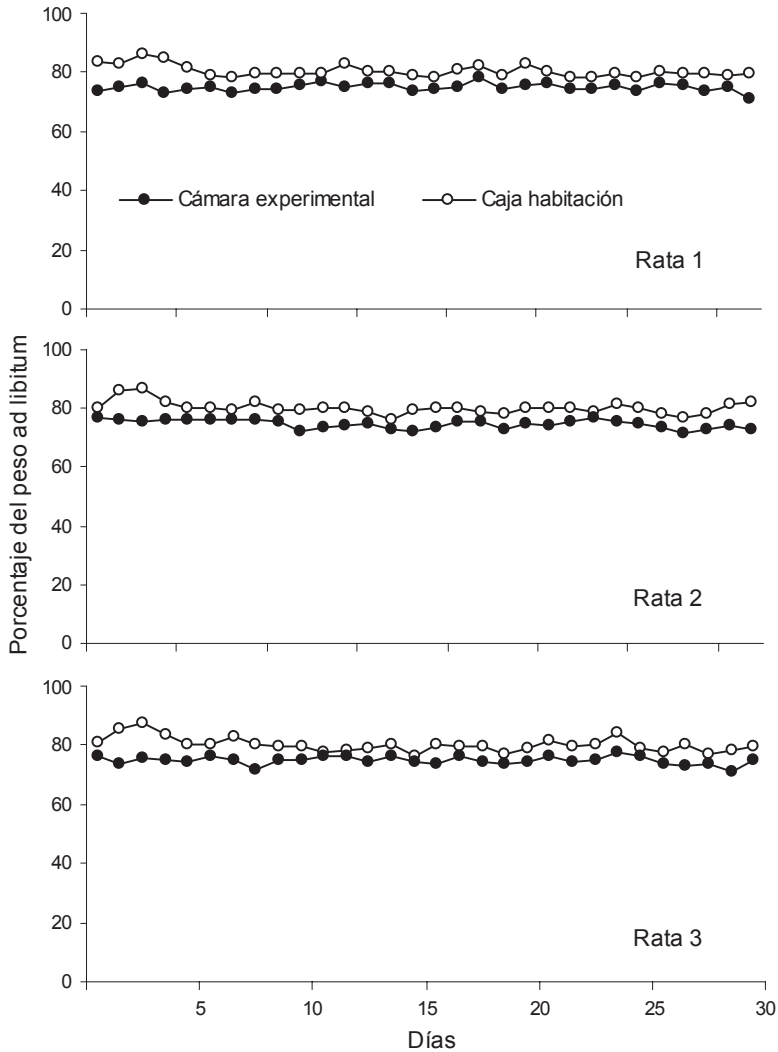


Figura 5. Porcentaje del peso en alimentación libre para las tres ratas durante los 30 días que los sujetos permanecieron en las cajas habitación y durante los 30 días en las cámaras experimentales.

DISCUSIÓN

El hallazgo central del presente estudio fue que para las tres ratas, el máximo número de lengüetazos durante el día ocurrió dentro de la “sesión” de BIP y comparativamente el número de lengüetazos en la ausencia de comida fue muy bajo. Este hallazgo muestra que aún cuando se les permite a las ratas el acceso libre al agua durante todo el día, es posible controlar el momento en el que beben tan solo con manipular la disponibilidad de la comida.

Existen antecedentes en la literatura de motivación con los que se puede comparar la distribución temporal del consumo de agua que se observó en el presente trabajo. Por ejemplo, Fitzsimons y Le Magnen (1969) registraron el consumo de agua y de comida de seis ratas durante 24 horas continuas. Los autores encontraron que las ratas distribuían su ración diaria de comida en intervalos regulares de tiempo distribuidos en todo el período de 24 horas y que cada episodio de comer estaba acompañado por un episodio de beber. Posteriormente, los autores restringieron el acceso a la comida a la primera y la última hora del ciclo de luz. Encontraron que en sólo estas dos horas, las ratas consumieron la mayor parte de la cantidad de comida y de agua que consumieron durante 24 hrs en la condición en la que tenían comida y agua disponibles continuamente. Durante el resto del día, el consumo de agua fue relativamente bajo.

Fitzsimons y Le Magnen (1969) encontraron que el volumen de agua que consumen las ratas durante un día se concentra principalmente en el momento en el que reciben su alimento. En el presente estudio se replicó este hallazgo bajo las condiciones de BIP, i.e., la privación de comida y la entrega de comida a intervalos. Asimismo, al entregar la comida a intervalos dentro de las “sesiones” se replicó la característica distribución temporal del consumo de agua de los experimentos de BIP, a la manera de una función bitónica (cf. Staddon, 1977). El presente estudio constituye una primera aproximación para explicar por qué las ratas beben una cantidad aparentemente sustancial de agua durante las sesiones de BIP y se mostró que el restablecimiento de la comida controla el restablecimiento del consumo de agua. Surge la intrigante posibilidad de que la función bitónica, la cual se ha considerado como una característica distintiva del BIP como una “tercera clase de conducta” se deba a que el procedimiento de BIP controla que se acentúe la alternación natural entre el consumo de comida y de agua de las ratas (cf. Díaz y Bruner, en prensa).

El hecho de que sea posible determinar el volumen de agua que consumen las ratas al manipular la disponibilidad de comida muestra que el procedimiento de BIP controla que una gran parte del consumo diario de una rata ocurra durante las sesiones. Dado que en todos los experimentos de BIP se observó el consumo de agua exclusivamente durante las sesiones,

los investigadores llegaron a ciertas conclusiones que posiblemente fueron engañosas. Por ejemplo, desde el estudio en el que Falk (1961) reportó por primera vez la ocurrencia del BIP hasta estudios recientes (e.g., Pérez-Padilla & Pellón, 2006) varios autores concluyeron que no existía una razón aparente para que las ratas bebieran agua consistentemente. Esta afirmación se basó en el supuesto de que dado que las ratas tenían una botella con agua disponible continuamente en sus cajas habitación, las ratas no estaban privadas de agua (cf. Falk, 1961, 1969). Sin embargo, además de la demostración del presente estudio de que las ratas beben poca agua en ausencia de alimento, existe evidencia en la literatura de motivación de que las privaciones de comida y agua no son independientes entre sí. Verplanck y Hayes (1953) demostraron que las ratas beben la misma cantidad de agua después de haber estado privadas solo de agua y después de haber estado privadas solo de comida. En conclusión, es incorrecta la suposición de que bajo los procedimientos de BIP las ratas no están privadas de agua al momento de colocarlas en las cámaras experimentales.

La caracterización del BIP como una tercera categoría conductual fue el resultado de los fracasos en controlar el BIP mediante procedimientos Pavlovianos u operantes, considerando a la comida como el único reforzador presente durante las sesiones. Conforme al enfoque de Bruner y Avila (2002) de que el agua funciona como un reforzador durante las sesiones fue posible replicar algunos fenómenos del condicionamiento operante bajo la situación de BIP (cf. Roca & Bruner, 2003; Ruiz & Bruner, 2005). Bruner y Avila sugirieron que el agua adquiriría propiedades reforzantes durante las sesiones de BIP dados los parámetros de la privación de comida y la entrega de comida a intervalos. El presente estudio contribuye a clarificar la forma en que estos dos parámetros hacen que el agua se convierta en un reforzador de las conductas emitidas para procurarla: la privación de comida resulta en una privación indirecta de agua, y una vez que se entrega comida a intervalos durante las sesiones el consumo de agua se restablece.

Si bien la mayor parte de los lengüetazos por agua ocurrieron dentro de la "sesión" de BIP, se observó un gran número de lengüetazos durante los primeros 15 minutos del día para las tres ratas. Aunque no es viable hacer conclusiones acerca de este resultado con base en los datos del presente trabajo, existen dos posibles explicaciones. La primera explicación es que dado que se alternaron días en las cajas habitación y en las cámaras experimentales, el lengüeteo al principio de los días en la cámara experimental pudo deberse al aumento de la actividad general que resultó del cambio de estimulación (cf. Campbell & Sheffield, 1953). La segunda posible explicación es que introducir a las ratas a la cámara experimental funcionó como un estímulo discriminativo de la entrega de comida que controló un aumento en el consumo de agua.

El procedimiento que se empleó en el presente estudio permitió explicar la distribución temporal del consumo de agua durante períodos de 24 horas en ratas expuestas a las condiciones de BIP. Es posible concluir que la privación de comida y la entrega de comida a intervalos son variables que controlan que el consumo de agua de las ratas se redistribuya y ocurra principalmente durante las sesiones. Si bien es un hecho que bajo las condiciones específicas de BIP las ratas beben una gran parte de su ración diaria de agua durante las sesiones, no existe un criterio conforme al cual hacer conclusiones acerca del volumen de agua consumida. Tanto para el presente estudio como para todos los experimentos de BIP no existe una línea base adecuada conforme a la cual hacer comparaciones respecto al volumen de agua que consumen las ratas durante las sesiones (cf. Cohen & Looney, 1984; Roper, 1981; Wetherington & Brownstein, 1982). Por ejemplo, algunos autores afirmaron que el consumo de agua durante las sesiones de BIP era sustancial debido a que el volumen de agua que las ratas consumían durante las sesiones era mayor al volumen de agua que consumían en sus cajas habitación (cf. Falk, 1969). Siguiendo esta línea de pensamiento, en el presente trabajo sería posible afirmar que el volumen de agua que las ratas consumieron en las cajas habitación fue sustancial, dado que las ratas bebieron una menor cantidad de agua dentro de las cámaras experimentales (ver Figura 4). Sin embargo, la comparación entre las cajas habitación y las cámaras experimentales en los estudios de BIP y en el presente trabajo es inapropiada debido a que la cantidad de comida que consumen las ratas es un parámetro que determina la cantidad de agua que beben (cf. Balagura & Coscina, 1968; De Castro, 1989; Kissileff, 1969). Por lo tanto, dado que los procedimientos tradicionales de BIP las ratas reciben alimento durante las sesiones y en las cajas habitación se restringe la comida, la comparación es problemática.

Un segundo criterio que se siguió en algunos estudios de BIP para afirmar que el consumo de agua era sustancial se basó en que el volumen de agua que los sujetos consumían al presentarles la comida a intervalos de tiempo era mayor que el volumen de agua que consumían al presentarles todas las bolas de comida simultáneamente (cf. Timberlake, 1982). No obstante, algunos autores cuestionaron la comparación entre las condiciones de entrega simultánea de comida y de entrega de comida a intervalos debido a que entre ambas condiciones variaba la competencia entre las respuestas de comer y de beber (cf. Cohen & Looney, 1984). En resumen, a pesar de que el BIP se ha definido en parte por su carácter sustancial, existen confusiones y desacuerdos en la literatura respecto a los criterios que se siguieron para afirmar que el volumen de agua consumido durante las sesiones era "excesivo". Además de un criterio pertinente de excesividad, los hallazgos del presente estudio sugieren que el procedimiento de BIP controla que el consumo diario de agua de las ratas se redistribuya a las sesiones experimentales.

En conclusión, los resultados del presente trabajo mostraron que la privación explícita de agua no es la única operación conducente a que el agua adquiera la capacidad de reforzar a las conductas que las ratas emiten para procurarla. Aún cuando las ratas tienen acceso libre al agua, es posible modular su valor reforzante mediante la restricción de la comida y su posterior restablecimiento. Por lo tanto, el procedimiento de BIP es conducente a que el agua adquiera propiedades reforzantes principalmente cuando el investigador está observando.

REFERENCIAS

- Balagura, S., & Coscina, D. (1968). Periodicity of food intake as measured by an operant response. *Physiology and Behavior*, 3, 641-643.
- Bolles, R. C. (1961). The interaction of hunger and thirst in the rat. *Journal of Comparative and Physiological Psychology*, 54, 580-584.
- Bruner, C. A., & Avila, R. (2002). Adquisición y mantenimiento del palanqueo en ratas sin privación explícita del reforzador. *Revista Mexicana de Análisis de la Conducta*, 28, 107-130.
- Campbell, B. A., & Sheffield, F. D. (1953). Relation of random activity to food deprivation. *Journal of Comparative and Physiological Psychology*, 46, 320-322.
- Clark, F. C., (1962). Some observations on the adventitious reinforcement of drinking under food reinforcement. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 5, 61-63.
- Cohen, P. S., & Looney, T. A. (1984). Induction by reinforcer schedules. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 41, 345-353.
- De Castro, J. M. (1989). The interactions of fluid and food intake in the spontaneous feeding and drinking patterns of rats. *Physiology and behavior*, 45, 861-870.
- Dews, P. B. (1970). The theory of fixed-interval responding. En: W. N. Schoenfeld (Ed.), *The Theory of Reinforcement Schedules*. (pp. 43-61). Nueva York: Appleton-Century Crofts.
- Díaz, F. J., & Bruner, C. A. (en prensa). Comer y beber en ratas con libre acceso a la comida y al agua. *Acta Comportamentalia*.
- Falk, J. L. (1961). Production of polydipsia in normal rats by an intermittent food schedule. *Science*, 133, 195-196.
- Falk, J. L., (1964). Studies on schedule-induced polydipsia. En M. J. Wayner (Ed.), *Thirst: First international symposium on thirst in the regulation of body water* (pp. 95-116). Nueva York: Pergamon Press.
- Falk, J. L. (1966). Schedule-induced polydipsia as a function of fixed-interval length. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 9, 37-39.
- Falk, J. L. (1969). Conditions producing psychogenic polydipsia in animals. *Annals of the New York Academy of Sciences*, 157, 569-593.
- Falk, J. L. (1971). The nature and determinants of adjunctive behavior. *Physiology and Behavior*, 6, 577-588.

- Fitzsimons, T. J., & Le Magnen, J. (1969). Eating as a regulatory control of drinking in the rat. *Journal of Comparative and Physiological Psychology*, *67*, 273-283.
- Flory, R. K., & O'Boyle, M. K. (1972). The effect of limited water availability on schedule-induced polydipsia. *Physiology and Behavior*, *8*, 147-149.
- Hamilton, L. W., & Flaherty, C. F. (1973). Interactive effects of deprivation in the albino rat. *Learning and Motivation*, *4*, 148-162.
- Kissileff, H. R. (1969). Food-associated drinking in the rat. *Journal of Comparative and Physiological Psychology*, *67*, 284-300.
- López-Espinoza, A., & Martínez, H. (2001). Efectos de dos programas de privación parcial sobre el peso corporal y el consumo total de agua y comida en ratas. *Acta Comportamental*, *9*, 5-17.
- López-Espinoza, A., & Martínez, H. (2005). Efectos de intervalos variables entre períodos de privación sobre el consumo post-privación de agua y comida en ratas. *Revista Mexicana de Análisis de la Conducta*, *31*, 67-84.
- Pérez-Padilla, A. & Pellón, R. (2006). Level of response suppression and amphetamine effects on negatively punished adjunctive licking. *Behavioural Pharmacology*, *17*, 43-49.
- Roca, A. & Bruner, C. A. (2003). Efectos de la frecuencia de reforzamiento sobre el palanqueo por agua en ratas privadas de comida. *Revista Mexicana de Análisis de la Conducta*, *29*, 119-130.
- Roper, T. J. (1981). What is meant by the term "schedule induced", and how general is schedule induction? *Animal Learning and Behavior*, *4*, 433-440.
- Rosellini, R. A., & Burdette, D. R. (1980). Meal size and intermeal interval both regulate schedule-induced water intake in rats. *Animal Learning and Behavior*, *8*, 647-652.
- Ruiz, J. A. & Bruner, C. A. (2005). Transformación de un programa de intervalo fijo de reforzamiento con agua en un procedimiento de beber inducido por el programa. *Revista Mexicana de Análisis de la Conducta*, *31*, 47-66.
- Segal, E. F. (1965). The development of water drinking on a dry-food free-reinforcement schedule. *Psychonomic Science*, *3*, 101-102.
- Staddon, J. E. R. (1977). Schedule-induced behavior. En W. K. Honig, & J. E. R. Staddon (Eds.), *Handbook of Operant Behavior* (pp. 125-152). Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall.
- Stone, W., Lyon, D. O., & Anger, D. (1978). Suppression of postpellet licking by a Pavlovian S+. *Bulletin of the Psychonomic Society*, *12*, 117-119.
- Timberlake, W. (1982). Controls and schedule-induced behavior. *Animal Learning and Behavior*, *10*, 535-536.
- Verplanck, W. S., & Hayes, J. R. (1953). Eating and drinking as a function of maintenance schedule. *Journal of Comparative and Physiological Psychology*, *47*, 327-333.
- Wetherington, C. L. (1982). Is adjunctive behavior a third class of behavior? *Neuroscience & Biobehavioral Reviews*, *6*, 329-350.
- Wetherington, C. L., & Brownstein, A. J. (1982). Comment on Roper's discussion of the language and generality of schedule-induced behavior. *Animal Learning & Behavior*, *10*, 537-539.