

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE PSICOLOGÍA

DIVISIÓN DE ESTUDIOS PROFESIONALES

COMPARACIÓN ENTRE DIFERENTES PRIVACIONES EXPLÍCITAS DE AGUA

Y LA PRIVACIÓN INDUCIDA DE AGUA EN UNA SITUACIÓN DE BEBER

INDUCIDO POR EL PROGRAMA

TESIS

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE LICENCIADO EN PSICOLOGÍA

PRESENTA:

ARA VARSOVIA HERNÁNDEZ ESLAVA

DIRECTOR DE TESIS: DR. CARLOS A. BRUNER

SINODALES: MTRO. GUSTAVO BACHÁ MÉNDEZ

DR. ALVARO TORRES CHÁVEZ

DR. JULIO ESPINOSA RODRÍGUEZ

DRA. LAURA ACUÑA MORALES



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.

A

Mi mamá y Davor por su cariño y apoyo incondicional

Josué, Danae, Christian y Eduardo por su valiosa amistad

Mi abuela y a mi familia por estar siempre conmigo

El presente estudio forma parte del proyecto CONACYT 35011-H, dirigido por el Dr. Carlos A. Bruner. El autor agradece al Dr. Carlos A. Bruner por todas sus enseñanzas, su invaluable apoyo, interés, tiempo y dedicación al presente trabajo. También agradece a sus sinodales, Mtro. Gustavo Bachá Méndez, Dr. Alvaro Torres Chávez y Dr. Julio Espinosa Rodríguez por la revisión del presente trabajo y por sus valiosos comentarios. El autor agradece a la Dra. Laura Acuña por todo su apoyo y por su cuidadosa revisión y comentarios del presente trabajo. También agradece a sus compañeros del Laboratorio de Condicionamiento Operante, Alicia, Christian, Felipe, Karina, Alejandra y Rogelio por sus comentarios y especialmente a Jorge y Tao por su tiempo, contribuciones, apoyo y amistad.

Tabla de Contenido

	Página
Resumen	vi
Introducción	1
<i>Propósito</i>	24
Método	24
<i>Sujetos</i>	24
<i>Aparatos</i>	25
<i>Procedimiento</i>	26
Resultados	33
Discusión	47
Referencias	56

Lista de Tablas y Figuras

	Página
Tabla 1. Resumen de cada fase del procedimiento utilizado en el estudio	32
Tabla 2. Número de sesiones necesarias para cumplir con los criterios de estabilidad y porcentaje obtenido de la diferencia entre las medias con el que se cambió de condición para los tres sujetos	34
Figura 1. Procedimiento para obtener los diferentes niveles de privación	28
Figura 2. Razón máxima completada en cada sesión bajo los diferentes procedimientos y media móvil	36
Figura 3. Media de las razones máximas completadas en cada fase para los tres sujetos	39
Figura 4. Mililitros de agua consumidos en la caja habitación bajo los diferentes procedimientos	41
Figura 5. Gramos de comida consumidos en la caja habitación bajo los diferentes procedimientos	44
Figura 6. Peso de los sujetos durante los diferentes procedimientos	46

Resumen

En diversos estudios se probó que en una situación de beber inducido por el programa (BIP) el agua es el reforzador de la conducta que la produce. El valor reforzante del agua tiene su origen en la situación de BIP a partir de una privación indirecta de agua ocasionada por la privación directa de comida y debido al hecho de que al restablecer el consumo de comida durante la sesión de BIP el consumo de agua se restablece. Algunos resultados de diversos estudios en los que se utilizó agua como reforzador en un procedimiento de BIP sugieren que tiene un valor reforzante menor al de una privación directa de agua. El propósito de este trabajo fue estimar en qué medida el agua funciona como reforzador de la respuesta que la produce en un procedimiento típico de BIP comparando el valor reforzante del agua en una condición de BIP con el valor reforzante del agua en algún grado de privación explícita de agua. Durante todo el estudio a tres ratas se les entregó una bolita de comida mediante un programa de Tiempo al Azar 64 s y se les expuso a un programa de reforzamiento con agua Razón Progresiva 5 bajo el cual la razón máxima completada fue un indicador del valor reforzante del estímulo. En la fase de privación directa se privó de agua a los sujetos durante 21, 5:45, 11:30, y 17:15 horas. En la fase de BIP se permitió el acceso libre al agua y se privó de comida a los sujetos al 80% de su peso. En la siguiente fase se expuso a los sujetos a diversos procedimientos adicionales. En el primer procedimiento adicional se mantuvieron las condiciones de BIP pero se aumentó el número de bolitas de comida entregadas durante la sesión de una a cinco. En un segundo procedimiento adicional se eliminó la privación de comida. En el último procedimiento se eliminó la entrega de comida concurrente durante la sesión. Se encontró que en promedio para las tres ratas conforme el nivel de privación de agua disminuyó también disminuyó la

razón máxima completada. Al exponer a los sujetos a la fase de BIP la razón máxima completada fue parecida a la obtenida bajo la privación de agua de 5:45 horas. En los procedimientos adicionales se encontró que cuando se entregaron cinco bolitas de comida la razón máxima completada fue menor que para la fase de BIP con entrega de una bolita de comida. En los procedimientos sin privación de comida y sin entrega de comida durante la sesión se encontró que las razones máximas completadas fueron las menores para todas las fases del estudio. Se concluyó que en una situación típica de BIP el valor reforzante del agua es menor que el producido bajo una privación directa de agua lo cual explica las diferencias entre los resultados encontrados en los diferentes estudios en los que el agua adquirió su valor reforzante durante la sesión de BIP y en los estudios con privación directa de agua.

En el Análisis Experimental de la Conducta se reconoce la existencia de dos tipos de conducta, la operante y la respondiente (Skinner, 1938). La conducta respondiente es elicitada por un estímulo identificable y la conducta operante es emitida independientemente de un estímulo identificable. A su vez existen dos tipos de condicionamiento, el Tipo S y el Tipo R. En el Tipo S el reforzador está correlacionado con un estímulo mientras que bajo el condicionamiento Tipo R el reforzador está correlacionado con la emisión de una respuesta (Keller & Schoenfeld, 1950). Para que este sistema sea exhaustivo cualquier conducta debe tener lugar dentro de la clasificación de conducta operante o respondiente. Sin embargo, en los sesentas se reportó un fenómeno que no parecía tener cabida en el campo de la conducta respondiente ni en el de la conducta operante. En 1961 Falk encontró que después de exponer a ratas privadas de comida y con acceso irrestricto al agua a un programa de reforzamiento intervalo variable (IV) 60 s por comida, éstas pasaban gran parte de la sesión bebiendo a pesar de que no estaban privadas de agua. El valor promedio de la ingesta en la sesión experimental fue 3.43 veces más alto que el promedio pre-experimental de 24 horas bajo alimentación libre. Falk llamó a este fenómeno polidipsia psicógena debido al carácter aparentemente excesivo de la ingesta de agua y debido a que este consumo dejaba de ocurrir una vez que se suspendía el procedimiento, por lo que las ratas no parecían presentar alteraciones fisiológicas. A diferencia de Falk, Staddon (1977) sugirió el término beber inducido por el programa (BIP) para referirse a la polidipsia psicógena, enfatizando las condiciones controladoras del fenómeno más que el volumen de agua consumido. En los subsecuente se utilizará el término BIP para referirse al fenómeno.

VARIABLES QUE CONTROLAN EL BIP

Si bien no estaba claro por qué animales que no estaban privados de agua bebían cantidades sustanciales de ésta en una situación de BIP, se identificaron diversas variables como el tipo de comida, la cantidad, la intermitencia en la entrega y la privación de comida las cuales mostraron tener un efecto sobre el consumo de agua en el procedimiento de BIP (Falk, 1969). Entre estas variables la intermitencia en la entrega y la privación de comida parecían ser necesarias para su ocurrencia (Falk, 1969, 1971; Roper & Nieto, 1979).

Con respecto a la intermitencia en la entrega de comida, Falk (1966a) realizó un estudio en el que expuso a ratas a un programa de intervalo fijo (IF) por comida y aumentó la duración del intervalo de 2 hasta 300 s. Encontró que la ingesta de agua durante la sesión aumentó gradualmente hasta los 180 s y a partir de este punto el consumo de agua disminuyó. Hawkins, Schrot, Githens, y Everett (1972) realizaron dos experimentos con el fin de describir la relación funcional entre la duración del intervalo entre comidas y la magnitud del BIP. En el primer experimento entregaron comida a ratas bajo un programa tiempo variable (TV) 60 s y después incrementaron gradualmente la duración de los intervalos entre comidas hasta los 300 s. Encontraron que conforme la duración del intervalo se incrementó el consumo de agua aumentó hasta los 120 s y a partir de este punto disminuyó progresivamente. En su segundo experimento mantuvieron los mismos valores del intervalo entre comidas pero cambiaron de un TV a un tiempo fijo (TF) y también encontraron una disminución gradual del consumo de agua a partir del intervalo de 120 s. Concluyeron que la función que relaciona la cantidad de agua consumida conforme se alargan los intervalos entre comidas es la de una U invertida, tal como lo habían descrito Falk (1966a) y Flory (1971). Falk (1966b) realizó un estudio en el que entregó comida a ratas privadas de comida mediante un programa de reforzamiento continuo (RFC) y después cambió a un IV 60 s. Encontró que las ratas bebieron una cantidad de agua

menor bajo reforzamiento continuo que bajo IV 60 s. En otros estudios se probó el efecto de entregar la cantidad de comida total al inicio de la sesión experimental sobre el BIP. Por ejemplo, Roper y Nieto (1979) encontraron que al entregar la cantidad total de comida al inicio de la sesión experimental los sujetos consumieron una menor cantidad de agua que al entregarla bajo un programa TF 60 s. Los resultados de los experimentos en los que se varió sistemáticamente el intervalo entre entregas de comida mostraron que al entregar la comida bajo RFC o de manera conjunta al inicio de la sesión experimental los sujetos consumían una menor cantidad de agua durante el procedimiento de BIP en comparación con la entrega intermitente de comida. Estos hallazgos llevaron a creer que la intermitencia en la entrega de agua era una condición necesaria para la ocurrencia del BIP.

Respecto a la privación de comida como variable necesaria para la ocurrencia de BIP, Falk (1969) realizó un estudio para probar el efecto del nivel de privación de comida en la ingesta de agua en un procedimiento de BIP y encontró que al aumentar el porcentaje de peso de las ratas de 80% a 105% de su peso ad libitum disminuyó la ingesta de agua, así mismo al revertir el nivel de privación el consumo de agua regresó a los niveles antes establecidos. Por su parte Roper y Nieto (1979) encontraron el mismo resultado que Falk al probar el efecto de variar el nivel de privación de comida sobre el BIP. Expusieron a ratas privadas de comida a un programa TF 60 s y variaron el porcentaje de peso en 80, 90 y 100% de su peso ad libitum. Encontraron que el beber disminuyó en función de disminuir el nivel de privación de las ratas. Los resultados de Falk (1969) y de Roper y Nieto (1979) mostraron que la cantidad de agua ingerida es modulada por el nivel de privación de comida y que esta privación es necesaria para la ocurrencia del BIP.

Hipótesis sobre la naturaleza del BIP

El BIP como un fenómeno postprandial

A partir del estudio de Falk (1961) en el que se reportó por primera vez el BIP, diversos autores trataron de dar una explicación a la conducta de beber. Un grupo de autores se enfocó en una característica particular del BIP relativa al periodo en el que ocurre el beber. En diversos estudios sobre el BIP se encontró consistentemente que el beber ocurre inmediatamente después del consumo de comida (Falk, 1961, 1971), por lo que el beber postprandial se tomó como una de las características más distintivas del BIP. Debido a este hallazgo algunos autores sugirieron diversas hipótesis para explicar la ocurrencia del BIP basadas en el supuesto de que existía algún tipo de relación entre el consumo de comida y de agua.

Una hipótesis postprandial que se desarrolló para tratar de explicar el origen del BIP fue la de Teitelbaum (1966) la cual proponía que el consumo de agua durante las sesiones experimentales se trataba de la simple ingesta de agua por un estado de sed y resequedad de la boca del sujeto la cual era provocada por el consumo de comida seca durante la sesión (véase también Stein, 1964). Esta hipótesis fue refutada cuando Falk (1967) probó que aún usando como reforzador porciones líquidas de comida en un procedimiento de BIP el beber seguía ocurriendo. De la misma forma si el BIP se debiera a la sed provocada por el consumo de comida seca, se desarrollaría desde la primera sesión, lo cual no ocurre.

Para Falk (1971) el BIP formaba parte de una nueva clase de conducta diferente de la respondiente y de la operante la cual ocurría durante los periodos de baja probabilidad de reforzamiento y denominó a esta clase de conducta como adjuntiva. Esta nueva clase de conducta engloba a diferentes fenómenos como son el correr en una rueda de actividad (King, 1974) y roer un trozo de madera (Roper & Crossland, 1982), los cuales se generan por los

programas de entrega de comida intermitente. De acuerdo con Falk dichas conductas se caracterizan por ser persistentes, excesivas y porque generalmente ocurren después de la entrega de comida.

Un estudio que se realizó con el fin de determinar si el beber en el procedimiento de BIP era producido por periodos de baja probabilidad de reforzamiento fue el de Corfield-Sumner, Blackman, y Stainer (1977). Utilizaron a seis ratas como sujetos, para tres ratas bajo un programa IF 60 s se presentó comida o un tono de acuerdo a una probabilidad de .5. Para otras tres ratas se modificó el programa de IF a TF. En este estudio el estímulo nunca se apareó con la presentación de comida debido a que no se pretendía hacer de la comida un estímulo condicionado, sino simplemente se buscaba que el tono sirviera como una señal de un periodo de baja probabilidad de reforzamiento. Encontraron que las seis ratas bebieron después del tono bajo ambos programas aunque el beber fue mayor para el programa de IF que para el programa de TF. Sin embargo, a pesar de que las ratas bebieron una gran cantidad de agua después de las presentaciones del tono, bebieron aún más después de las presentaciones de comida.

Otra hipótesis que se propuso basándose en el periodo en el que ocurría el beber dentro del intervalo entre reforzadores fue la de Staddon (1977). Bajo esta hipótesis se propuso que el BIP pertenecía a una nueva clase de conducta conformada por las conductas inducidas. Categorizó a las respuestas como interinas, facultativas y terminales según su ubicación dentro del intervalo entre reforzadores. Las respuestas interinas son las que ocurren al inicio del intervalo entre reforzadores, después de haber consumido la comida. Las respuestas facultativas se ubican entre las interinas y las terminales y son, por ejemplo, el correr o acicalarse. Por su parte, las respuestas terminales están dirigidas hacia la anticipación del reforzador. El BIP se categoriza como una respuesta interina y de acuerdo con Staddon

ocurre al inicio del intervalo entre reforzadores debido a que la entrega de comida es menos probable en comparación con otros periodos del intervalo entre reforzadores.

A pesar de que el modelo de Staddon y otras hipótesis enfatizan al hecho de que el beber ocurre después de la entrega de comida como una característica del BIP, existen estudios que mostraron que aún bajo condiciones de acceso irrestricto a la comida y al agua las ratas tienden naturalmente a beber después de comer lo cual sugiere que el beber postprandial no es característico del BIP. Por ejemplo, Díaz y Bruner (2007) utilizaron un método conocido como análisis de sobrevivientes para analizar los intervalos entre episodios sucesivos de comer y de beber. Encontraron que las ratas alternan naturalmente entre episodios de comida y bebida y que es más probable la secuencia comida-bebida que comida-comida ó bebida-bebida. También encontraron que los episodios de beber ocurren más cercanos a la comida precedente que a la subsecuente. Esta cercanía temporal del episodio de beber con el episodio precedente de comer es análoga a la función de U invertida que se ha encontrado entre dos comidas sucesivas bajo el procedimiento de BIP (Falk, 1971; Staddon, 1977). Este estudio además de mostrar que el beber postprandial es una función natural del patrón de comer y beber en ratas con acceso irrestricto a la comida y al agua, mostró que la función de U invertida no es exclusiva del procedimiento de BIP.

En conclusión, si bien se trató de explicar al BIP mediante diversas hipótesis de tipo postprandial, ninguna de estas hipótesis fue enteramente convincente. A la par de las hipótesis postprandiales surgieron otras hipótesis para tratar de explicar la naturaleza del BIP como un fenómeno de condicionamiento.

El BIP como un fenómeno de condicionamiento

Con el propósito de integrar el fenómeno del BIP a alguno de los dos tipos de conducta establecidos se realizaron diversos estudios que trataron de mostrar que el beber era conducta respondiente u operante.

En los estudios en los que se intentó demostrar que el BIP era un caso de conducta respondiente generalmente se utilizaron programas de reforzamiento de segundo orden para probar que el beber podía ser evocado mediante un estímulo previamente apareado con la comida. Sin embargo los resultados relativos al control de un estímulo sobre el BIP fueron inconsistentes ya que en ocasiones la presencia aislada del estímulo previamente apareado con la comida provocaba el consumo de agua (Lashley & Rosellini, 1980; Rosenblith, 1970) pero en otras ocasiones no lo provocaba (Allen & Porter, 1977; Allen, Porter, & Arazie 1975).

Una hipótesis que trató de explicar el BIP como conducta respondiente fue la de Lashley y Rosellini (1980). Sugirieron que bajo el procedimiento de BIP la comida es un estímulo que señala la baja probabilidad de una siguiente entrega de comida y que resulta en la inhibición de la conducta relacionada con la comida al mismo tiempo que evoca la conducta relacionada con el agua. Si esto es cierto, presentar aisladamente un estímulo previamente apareado con la comida debería resultar en una inhibición condicionada de la conducta relacionada con la comida y una evocación del beber. Argumentaron que bajo programas de entrega de comida de intervalo al azar (IA) el consumo de agua era mínimo debido a que en estos programas la presentación de la comida es impredecible y por lo tanto se afecta su función como señal de un periodo de baja probabilidad de reforzamiento. Lashley y Rosellini expusieron a dos grupos de ratas a un IA 120 s por comida y en uno señalaron la entrega de comida mientras que en el otro no. Encontraron que en el programa IA señalado cinco de seis

sujetos bebieron una cantidad de agua importante mientras que en el programa no señalado lo hicieron sólo dos de seis sujetos.

Rosenblith (1970) utilizó un programa de segundo orden para inducir el BIP en ratas. De acuerdo con el autor utilizar este programa tenía la ventaja de disociar el beber “psicógeno” del beber que ocurre naturalmente después de una comida. Presentó comida cada tres veces que se completaba un IF 60 s y una luz al final de cada intervalo fijo. Encontró que las ratas bebieron tanto después de la presentación de la comida como después de la presentación de la luz y concluyó que el beber bajo el programa de segundo orden podía ocurrir como si fuera una respuesta condicionada pavlovianamente en la cual la comida funciona como el estímulo incondicionado del beber (EI) y la luz como estímulo condicionado (EC). Sin embargo, en diversos estudios en los que se ha estudiado el control de un estímulo sobre el beber mediante programas de reforzamiento de segundo orden se han encontrado resultados opuestos al de Lashley y Rosellini (1980) y al de Rosenblith (1970) al mostrar que los sujetos no consumen agua consistentemente después de la presentación de un estímulo previamente apareado con la comida como sería de esperar si la función de la comida fuera el señalar un periodo de baja probabilidad de recibir la siguiente comida. Por ejemplo Allen, Porter, y Arazie (1975) expusieron a seis ratas a un programa IF 60 s por comida. En condiciones sucesivas, el 90, 30, 70, 10, 50 y 100 % de los intervalos finalizaron con la entrega de comida y un estímulo compuesto por una luz y un tono mientras que los intervalos restantes finalizaron sólo con la presentación del estímulo compuesto. Encontraron que conforme el porcentaje con que se entregaba comida se redujo de 100 a 10, la duración y la cantidad de agua consumida se incrementaron sistemáticamente mientras que en los intervalos en los que se presentaba sólo el estímulo el beber ocurrió de manera esporádica (véase también Allen & Porter, 1977). De igual forma, los estudios en los que se han utilizado

programas múltiples de reforzamiento en los cuales han alternado un componente de comida con uno de extinción tampoco han apoyado la hipótesis de que las ratas beban debido a la baja probabilidad de recibir comida después de la última entrega de ésta. Por ejemplo, Jacquet (1972) encontró que las ratas beben más agua bajo el componente de reforzamiento que bajo el componente de extinción lo cual es contrario a la hipótesis de Lashley y Rosellini (1980) ya que según esta hipótesis bajo el componente de extinción es donde debería concentrarse el beber debido a que en ese componente se tiene una menor probabilidad de recibir comida.

López y Bruner (2003) argumentaron que las inconsistencias en los resultados en cuanto al control de un estímulo sobre el BIP se debía a que en todos los estudios se variaron diversos aspectos del procedimiento como la duración del intervalo entre comidas, el número de estímulos presentados y la posición de los estímulos dentro del intervalo entre comidas.

López y Bruner variaron la posición temporal de un tono dentro de un intervalo constante de entrega de comida y en una segunda condición presentaron el tono de manera aislada. Encontraron que las tasas de lengüetazos durante la presentación aislada del tono no variaron sistemáticamente con la posición temporal del tono durante el intervalo entre comidas.

Los estudios en los que se restringió el acceso al agua sólo a un periodo del intervalo entre comidas también cuestionaron la idea de que el BIP ocurre como una conducta evocada por la comida. En estos estudios se mostró que aún si se restringe el acceso al agua a ciertos periodos de los intervalos entre comidas el BIP ocurre con la misma magnitud sin importar si el periodo de acceso al agua se programa antes o después de la entrega de comida (Flory & O'Boyle, 1972; Gilbert, 1974).

En los estudios en los que se trató de clasificar al fenómeno del BIP como un caso de conducta operante se caracterizó a la comida como el reforzador de beber agua debido a que las ratas estaban privadas explícitamente de comida. Clark (1962) explicó al BIP como una

conducta supersticiosa reforzada adventiciamente por la entrega de comida. Clark notó que en los datos de Falk (1961) los lengüetazos a la fuente de agua ocurrían inmediatamente después del consumo de la comida y en ocasiones ocurrían en cercanía temporal con la siguiente entrega de comida por lo que hipotetizó que esta cercanía temporal podía resultar en que la entrega de comida reforzara no sólo a la respuesta de presión a una palanca para obtener comida sino también a los lengüetazos a la fuente de agua. Segal (1965) apoyó la hipótesis de Clark al argumentar que el beber se mantenía por reforzamiento adventicio y que incluso se podían elaborar cadenas conductuales complejas mantenidas por el reforzamiento con comida. Un experimento que pareció apoyar la hipótesis del BIP como conducta supersticiosa fue el de Avila y Bruner (1994). En este estudio se expuso a tres ratas mantenidas al 80% de su peso ad libitum a un programa IF 128 s en el cual en bloques sucesivos se varió el acceso al agua en periodos de 16 segundos dentro del intervalo entre comida. Se encontró que el consumo de agua fue una función decreciente de alargar el intervalo entre el periodo de acceso al agua y a la comida. Estos resultados parecen apoyar la hipótesis del BIP como un caso de conducta supersticiosa al mostrar que si se alarga el intervalo entre el beber y la entrega de comida el consumo de agua disminuye.

Diversos autores han rechazado la propuesta del BIP como conducta supersticiosa ya que se ha encontrado que el BIP ocurre aún cuando se programa un intervalo de tiempo de por lo menos 15 segundos entre el último lengüetazo a la fuente con agua y la presión a una palanca que resulta en la entrega de comida (Falk, 1964). Hawkins, Schrot, Githens, y Everett (1972) también encontraron que el BIP ocurre aún con demoras de 4 ó 5 minutos entre los lengüetazos por agua y la entrega de comida. De la misma manera, Flory y O`Boyle (1972) expusieron a ratas a un programa de reforzamiento con comida IF 60 s y les retiraron el acceso al agua durante 15 s en la primera, segunda, tercera o cuarta parte del intervalo entre comidas.

Encontraron que independientemente del momento del intervalo entre comidas en el que se retirara el acceso al agua el BIP ocurría con la misma magnitud. En otros estudios también se encontró un consumo de agua constante independientemente de que el acceso al agua se restringió sólo a un periodo específico durante el intervalo entre comidas (e.g., López-Crespo, Rodríguez, Pellón, & Flores, 2004). Otra objeción que se ha hecho con respecto a la hipótesis del BIP como conducta supersticiosa es que como señalaron Pellón, Flores, y Blackman (1998) la conducta supersticiosa es idiosincrática e irregular en su topografía, lo cual no sucede con el BIP.

En los estudios de Falk (1964) y de Hawkins, Schrot, Githens, y Everett (1972) en los que se programó un intervalo de tiempo entre los lengüetazos al tubo con agua y la entrega de comida se conceptualizó a este intervalo de tiempo como un procedimiento para evitar el condicionamiento supersticioso del beber mediante el reforzamiento accidental de la entrega de comida sobre el agua. Un punto de vista paralelo fue el de Pellón y colaboradores quienes aunque asumieron que la comida era el reforzador casual del beber, en una serie de estudios conceptualizaron al intervalo de tiempo entre los lengüetazos a la fuente de agua y la entrega de comida como un periodo de demora con el que se castigaba al beber de la misma forma en que se castigaría una conducta operante que produce al reforzador (Lamas & Pellón, 1995a; Pellón & Blackman, 1987; Pellón & Castilla, 2000; Pérez-Padilla & Pellón, 2006). De acuerdo con estos autores, si se demostraba que el BIP era sensible a consecuencias ambientales (e.g., demora de reforzamiento) y era modulado por variables motivacionales (e.g., nivel de privación de comida) de la misma forma que cualquier otra conducta operante entonces se podría deducir que el BIP era de naturaleza operante. En diversos estudios Pellón y colaboradores encontraron que el consumo establecido de agua en un procedimiento de BIP se redujo al introducir un periodo de demora entre los lengüetazos a la fuente con agua y la

entrega de comida (Lamas & Pellón, 1995a; Pellón & Blackman, 1987; Pérez-Padilla & Pellón, 2006). Así mismo encontraron que el efecto de las demoras en la entrega de comida sobre el consumo de agua fue modulado por la duración de las demoras (Lamas & Pellón, 1995a) y por el intervalo entre comidas (Pellón & Castilla, 2000). También encontraron que variables motivacionales como el nivel de privación de comida de los sujetos tuvieron un papel modulador sobre el consumo de agua castigado con demoras en la entrega de comida, siendo que a mayor nivel de privación de comida del sujeto la demora en la entrega de comida iniciada por los lengüetazos a la fuente con agua tuvo un efecto menor sobre el consumo de agua (Lamas & Pellón, 1995b). De acuerdo con estos autores el efecto de la privación de comida en el BIP castigado con la demora en la entrega de comida es parecido al efecto obtenido en la presión de una palanca por comida.

La conceptualización de Pellón sobre el fenómeno de BIP presenta varios problemas, el primero de estos es que su interpretación del BIP no difiere de la interpretación del BIP como conducta supersticiosa ya que en ambos enfoques se conceptualiza a la comida como el reforzador de la conducta de beber. Otro problema relacionado con los estudios llevados a cabo por Pellón y colaboradores es que la reducción del consumo de agua después de un periodo de demora puede no deberse a que efectivamente se esté castigando el beber sino a que al introducir un periodo de demora entre los lengüetazos al tubo con agua y la entrega de comida se alarga el intervalo entre comidas y por lo tanto, disminuye la frecuencia de entrega de comida durante la sesión lo cual afecta el consumo de agua.

El BIP como una tercera clase de conducta

La explicación del consumo de grandes cantidades de agua sin estar presente una privación de ésta bajo el procedimiento de BIP parecía dificultarse en términos de conducta

respondiente al no encontrarse un estímulo elicitante del beber y en términos de conducta operante al no encontrarse un reforzador para la conducta de beber. Por esta razón se comenzó a pensar que el BIP podría tratarse de una nueva clase de conducta diferente de la respondiente y la operante (Falk, 1971; Staddon, 1977; Wetherington, 1982).

El establecimiento de una tercera clase de conducta con el propósito de incluir nuevos fenómenos representa un problema para el análisis de la conducta debido a que le resta generalidad a los principios ya establecidos por esta teoría. De la misma manera, generar nuevos conceptos o categorías conductuales no implica necesariamente un avance en la ciencia, sino por el contrario, cuando no son categorías legítimas y justificables pueden representar un retroceso (Cabrer, Daza, & Ribes, 1975). Por esta razón la búsqueda de uniformidades con el fin de agrupar nuevas conductas bajo el campo de conocimiento ya establecido resulta fundamental para el avance de la ciencia de la conducta. En este contexto la integración del BIP a la teoría ya establecida es importante porque proporcionaría apoyo a la clasificación de la conducta exclusivamente como operante o respondiente mostrando la exhaustividad de esta clasificación al ser capaz de abarcar nuevos fenómenos.

Reforzamiento de respuestas procuradoras de agua

Una característica importante de los estudios anteriores en los que se había tratado de condicionar el BIP es que siempre se consideraba a la comida como el único reforzador en el procedimiento, dado que los sujetos solamente estaban privados de comida y debido a que se sabe que es necesario privar a los sujetos del estímulo para hacerlo un reforzador positivo (Keller & Schoenfeld, 1950; Nevin, 1973).

Bruner y Avila (2002) propusieron que el agua es el auténtico reforzador de la conducta que la produce. Argumentaron que el acto de beber puede ser dissociado en dos

partes: la respuesta que produce al agua (i.e., lengüetear un tubo) y su consecuencia (i.e., una gota de agua en la boca). En la mayoría de los estudios realizados sobre BIP se entregó agua conforme a un programa de reforzamiento continuo, ya que se reforzaba con agua cada lengüetazo al tubo con agua o cada presión a un operando. En su estudio Bruner y Ávila exploraron la adquisición y mantenimiento de la respuesta de presionar una palanca por agua en ratas privadas sólo de comida bajo condiciones de BIP. Utilizaron tres ratas privadas de comida al 80% de su peso ad libitum y con acceso libre al agua en sus cajas habitación durante todo el experimento. Expusieron a las ratas a un programa de entrega de comida tiempo al azar (TA) 60 s y reforzaron la respuesta de presionar una palanca entregando una gota de agua conforme a un programa de reforzamiento IF 64, 32, 16 y 8 s. Encontraron que en las tres ratas se estableció la respuesta aunque bajo un diferente IF y que la distribución temporal de las respuestas durante el intervalo entre entrega de agua fue semejante a la de los festones que producen los programas de reforzamiento de IF en el condicionamiento operante (Dews, 1970). Los resultados de este estudio demostraron que el patrón de lengüeteo en forma de U invertida obtenido bajo reforzamiento continuo, el cual fue tomado como una característica distintiva del BIP, no es representativo de todos los estudios de BIP y que depende del programa con que se entregue el agua durante la sesión. Con base en estos resultados, los autores sugirieron que es posible condicionar la respuesta procuradora de agua aún en ausencia de una privación explícita, lo que sugiere que el BIP es de naturaleza operante.

Una demostración de que en una situación de BIP es posible condicionar la respuesta de presionar una palanca para obtener agua también fue realizada por Falk (1966b). En su estudio expuso a dos ratas privadas de comida a un programa de razón fija (RF) por agua el cual incrementó de 2 a 20 para un sujeto y de 2 a 50 para otro. Concurrentemente en una segunda palanca estuvo en vigencia un programa IV 60 s por comida. Encontró que la ingesta

de agua fue mayor para ambos sujetos bajo el programa de RF 5. Sin embargo, aunque Falk encontró que era posible condicionar a la respuesta que produce el agua, caracterizó a sus resultados como una muestra de la persistencia de la conducta de beber agua aún si existía un requisito de respuesta para obtenerla.

A diferencia de Falk (1966b), Bruner y Ávila (2002) sugirieron que la privación de comida puede provocar indirectamente una privación de agua en la caja habitación dotando a esta última de propiedades reforzantes en la cámara experimental. El restablecer el consumo de comida en las sesiones experimentales puede restablecer el consumo de agua y por lo tanto el volumen ingerido en la sesión experimental compensaría la cantidad de agua que los sujetos dejaron de beber en su caja habitación. Esta hipótesis está apoyada por algunos estudios en la teoría de la motivación en los que se ha encontrado que existe una relación entre el patrón natural de ingesta de agua y comida (Díaz & Bruner, 2007; Johnson & Johnson, 1990; Siegel & Stuckey, 1947). Por ejemplo, si se priva de comida a un animal éste disminuye su consumo de agua (Bolles, 1961; Verplanck & Hayes, 1953) y cuando se restablece el consumo de comida también se restablece el consumo de agua (Fitzsimons & Le Magnen, 1969; Verplanck & Hayes, 1953).

A partir del estudio de Bruner y Ávila (2002) en el que se sugirió que el agua es el verdadero reforzador de la conducta que la procura en un procedimiento de BIP, se deduce que entonces será sensible a los mismos parámetros que afectan a cualquier conducta operante en los procedimientos convencionales de condicionamiento. Por ejemplo, se sabe que el BIP es sensible a la frecuencia de reforzamiento con agua. Roca y Bruner (2003) utilizaron a ratas privadas al 80% de su peso y con acceso irrestricto al agua en su caja habitación. Durante las sesiones reforzaron con agua las presiones a un operando mediante un programa de IA el cual alargaron de 8 s a 2222 s, concurrentemente entregaron comida bajo un programa de TA.

Encontraron que la tasa de respuesta disminuyó conforme se alargó la duración del IA por lo que replicaron la correlación positiva entre la tasa de respuesta y la tasa de reforzamiento (Herrnstein, 1961).

Ruiz y Bruner (2007) demostraron que la conducta procuradora de agua en el BIP es sensible al parámetro de demora de reforzamiento. Utilizaron un programa tándem de reforzamiento con agua razón fija 1 tiempo fijo t s (tand RF 1 TF t s) y concurrentemente entregaron comida bajo un TA 64 s. En diversas condiciones alargaron la duración de t de 0 a 1, 2, 4, 8 y 16 s. Encontraron que el número de presiones a la palanca para obtener agua disminuyó conforme se alargó la duración de la demora. Este gradiente de demora es un hallazgo documentado ampliamente en el condicionamiento operante (cf. Lattal, 1987).

Un estudio que se realizó para probar que efectivamente el BIP es un fenómeno de naturaleza operante en el que el agua es el reforzador de la conducta que la procura y que por lo tanto se puede condicionar como cualquier otra conducta operante fue realizado por López y Bruner (en prensa). Expusieron a ratas a un programa mixto de reforzamiento con agua IA 6 s extinción (Mix IA 6 s Ext) y concurrentemente entregaron comida bajo un programa TA 60 s. Posteriormente cambiaron el programa mixto a un múltiple por agua (Mult IA 6 s Ext). Encontraron que en los programas de reforzamiento múltiples la tasa de respuesta para obtener agua fue más alta en el componente de reforzamiento que en el de extinción, mientras que bajo el programa de reforzamiento mixto la tasa de presiones a la palanca fue similar en los componentes de reforzamiento y de extinción. Concluyeron que es posible establecer una discriminación operante reforzando diferencialmente con agua la respuesta en presencia de estímulos previamente neutrales.

Condiciones para dotar al agua de propiedades reforzantes

En diversos estudios se probó que la ingesta de agua y comida están relacionadas. Por ejemplo, al privar a los sujetos de comida disminuye su consumo de agua (Bolles, 1961; Verplanck & Hayes, 1953) y al restablecer la entrega de comida se restablece el consumo de agua (Fitzsimons & Le Magnen, 1969; Verplanck & Hayes, 1953). Si bien se conocía la relación entre la ingesta de agua y comida, se desconocía la manera en la que interactuaban para capacitar al agua como reforzador durante la sesión de BIP. Roca (2007) realizó una serie de experimentos con el fin de aclarar las condiciones en las que la privación de comida y la entrega intermitente de comida capacitan al agua como reforzador en las sesiones de BIP. Como parte de su tesis doctoral Roca realizó cuatro experimentos en los cuales expuso a los sujetos a diversas sesiones de BIP que fueron desde una a cuatro por día, en las cuales varió la cantidad de comida entregada en cada sesión, la intermitencia en la entrega de comida y el nivel de privación de comida de los sujetos. Registró la conducta de beber durante 24 horas lo que le permitió tener una descripción de la conducta de las ratas no sólo en las sesiones de BIP sino también durante los periodos en los que no estaban presentes estas condiciones. Encontró que el consumo de agua en los periodos de 24 horas se redistribuyó en función de los periodos con comida disponible independientemente de si la comida se entregó de manera intermitente o masiva al inicio de la sesión de BIP, por lo que la función de la comida durante las sesiones de BIP fue la de restablecer el consumo de agua. También encontró que conforme disminuyó el peso de las ratas el beber se concentró más en las sesiones de BIP siendo que a un mayor nivel de privación de comida también se da una mayor privación indirecta de agua. Roca concluyó que en los estudios sobre BIP no ocurre un beber excesivo durante las sesiones experimentales, sino que se concentra la mayor parte del consumo diario de agua de las ratas en este periodo debido a que se manipulan indirectamente las propiedades reforzantes del

agua. Este valor reforzante depende del nivel de privación de comida de las ratas así como de la cantidad de comida que se les entregue en la sesión de BIP.

El valor reforzante del agua en el procedimiento de BIP

Los hallazgos de diversas investigaciones apoyan la hipótesis de que bajo un procedimiento de BIP la obtención del agua es el reforzador de la conducta que la procura (Bruner & Avila, 2002; López & Bruner, en prensa; Roca & Bruner, 2003; Ruiz & Bruner, 2007) y que el agua adquiere sus propiedades reforzantes durante la sesión de BIP (Roca, 2007). Sin embargo algunos de los resultados obtenidos en los estudios en los que se conceptualizó al agua como reforzador en el procedimiento de BIP sugieren que el agua tiene un valor reforzante menor que cuando al sujeto se le priva directamente de ésta.

Por ejemplo, en un estudio Ruiz y Bruner (2005) expusieron a ratas privadas únicamente de comida al 80% de su peso ad libitum a un programa de IF 64 s por agua y entregaron concurrentemente comida bajo un TF 64 s. Encontraron que las respuestas por agua se distribuyeron con un patrón de festón. En una condición posterior mantuvieron el mismo procedimiento pero añadieron una privación de agua de 22 horas y encontraron que se mantuvo el patrón de festón con una tasa más alta que en la condición anterior, por lo que la privación directa de agua controló un aumento en la tasa de respuesta por agua.

En un estudio realizado por Bruner, Avila, y López (citado por Bruner, en prensa) se demostró que el poder reforzante del agua bajo privación directa y privación indirecta es diferente. En ese estudio los autores compararon la función reforzante de una gota de agua bajo una privación directa de agua y una privación indirecta de agua. Los sujetos fueron dos ratas las cuales mediante la presión a una palanca podían obtener una gota de agua en un recipiente. En la privación directa se restringió el acceso al agua durante 22 horas antes de la

sesión experimental y en la privación indirecta de agua se privó a las ratas de comida reduciendo al 80% su peso ad libitum sin privarlas de agua. Durante todo el estudio se utilizó un programa de reforzamiento con agua IF 128 s en el cual a la mitad de cada intervalo fijo se presentó una bolita de comida. Se encontró un patrón de doble festón en los dos sujetos. El primer festón ocurrió entre el reforzamiento con agua y la entrega de la comida, mientras que el segundo festón ocurrió entre la entrega de la comida y el reforzamiento con agua. En la fase en la que los sujetos estuvieron privados de agua, la cantidad de respuestas a la palanca fue mayor entre la entrega de la comida y el reforzamiento con agua. Cuando los sujetos estuvieron privados de comida el número de respuestas fue mayor en el periodo entre el reforzamiento con agua y la entrega de comida, sin embargo el patrón de festón también se desarrolló entre el intervalo entre la entrega de comida y el reforzamiento con agua aunque con una tasa más baja. En ese estudio se mostró que la privación de comida dotó al agua con un valor reforzante menor que el obtenido bajo la privación de agua de 22 horas. También se probó que es posible desarrollar un patrón de festón en las respuestas procuradoras de agua bajo condiciones de BIP aunque la tasa de respuesta sea más baja comparada con la de la privación directa de agua.

Ante las diferencias de los resultados obtenidos en los estudios en los que los sujetos estuvieron privados de agua explícitamente y en los estudios en los que los sujetos estuvieron privados de agua indirectamente, hay razones para creer que el agua en la sesión de BIP es un reforzador más débil que cuando al sujeto se le priva directamente de agua. Por lo tanto, es posible preguntarse si el valor reforzante del agua en los procedimientos de BIP difiere en comparación con el valor reforzante del agua obtenido mediante privación explícita de ésta.

El cálculo del valor reforzante de un estímulo

El término “valor reforzante” representa una cuantificación de la idea de que la efectividad de un estímulo como reforzador puede variar considerablemente (Millenson & Leslie, 1979). Se sabe que existen diferentes formas de modificar el valor reforzante de un estímulo como variar el nivel de privación del sujeto, la magnitud del reforzador o su composición. De acuerdo con Millenson y Leslie, el valor reforzante de un estímulo depende de que el organismo esté en un estado de privación por lo que la disminución en la privación de un estímulo debe reducir su valor como reforzador. Sin embargo, el modificar el nivel de privación no es el único método de variar el valor reforzante de un estímulo. Se ha encontrado que la magnitud y la composición del estímulo tienen efectos sobre la tasa de la respuesta que lo produce. En cuanto a la magnitud se encontró que la tasa de respuesta aumenta en función de aumentar la magnitud del reforzador, y en cuanto a la composición se ha encontrado que la tasa de respuesta para producir un reforzador varía dependiendo de la composición de éste, por ejemplo las ratas presionan una palanca con una tasa más alta para obtener un reforzador dulce que para obtener uno amargo (Kimble, 1961).

Existen diversos métodos para medir el valor reforzante de un estímulo como son la resistencia a la saciedad, resistencia a la extinción y el método de obstrucción como cuando se emplea la caja de obstrucción de Columbia, entre otros (cf. Millenson & Leslie, 1979). Sin embargo, estos métodos presentan algunos problemas ya que, por ejemplo, en el caso de la resistencia a la saciedad, después de grandes periodos de privación de comida la cantidad de comida ingerida por los sujetos disminuye como resultado de una reducción del estómago y la inanición (Millenson & Leslie, 1979). Por su parte en la resistencia a la extinción se ha encontrado que cuando a grupos de animales se les condiciona bajo diferentes grados de privación y posteriormente se extingue la respuesta bajo el mismo grado, las respuestas en

extinción no reflejan las diferencias en las condiciones de entrenamiento (Keller & Schoenfeld, 1950). En cuanto al método de obstrucción el uso repetido de choques eléctricos resulta en datos altamente variables difíciles de interpretar (Hodos, 1961).

Otros métodos utilizados como medida del valor reforzante de un estímulo han sido los procedimientos de elección. Por ejemplo, se han utilizado programas encadenados concurrentes para medir el valor reforzante de un estímulo (e.g., Autor, 1969). En estos programas es posible comparar el valor reforzante de dos estímulos cualitativamente diferentes, o de diferentes frecuencias de reforzamiento de un estímulo manteniendo un nivel de privación constante. Sin embargo con los métodos de elección no es posible comparar el valor reforzante del agua bajo diferentes privaciones de agua.

También se ha utilizado la tasa de respuesta como medida del valor reforzante de un estímulo (e.g., Clark, 1958; Skinner, 1938). En este caso se mide el valor reforzante de un estímulo al comparar la tasa de respuesta obtenida bajo un programa de reforzamiento intermitente con diferentes grados de privación. Por ejemplo, Clark (1958) estudió el efecto de diferentes grados de privación sobre la tasa de respuesta en diferentes programas de intervalo variable. Encontró que conforme aumentó el nivel de privación, la tasa de respuesta bajo todos los programas de IV aumentó.

Un método que también se ha utilizado para medir el valor reforzante de un estímulo es el de las razones progresivas (RP) descrito por Hodos (1961) el cual consiste en aumentar progresivamente el requisito de reforzamiento, de un reforzador a otro empleando un programa de razones. Por ejemplo, en un programa RP 5 el primer tamaño de la razón es 5, después de cumplir con el requisito se incrementa a 10, después a 15, 20 y así sucesivamente. De esta manera las razones van aumentando hasta el punto en que el sujeto deja de responder por un determinado periodo de tiempo. En diferentes estudios se ha empleado un periodo de

15 minutos sin responder como indicador de la razón máxima completada y como criterio para terminar la sesión experimental (e.g. Hodos & Kalman, 1963; Stafford & Branch, 1998). La razón máxima que completa el sujeto es un indicador del valor reforzante del estímulo (Hodos, 1961; Hodos & Kalman, 1963; Millenson & Leslie, 1979) y tiene la ventaja de poder estudiar la conducta en estado estable.

En los estudios que utilizan RP no se describen los datos de cada sesión ya que se utiliza la media de la razón máxima completada durante varias sesiones como medida del valor reforzante del estímulo. (e.g., Baron & Derenne, 2000; Hodos, 1961; Hodos & Kalman, 1963; Reilly, 1999; Sclafani & Ackroff, 2003; Stafford & Branch, 1998). El número de sesiones con las que se obtiene la media varía de estudio en estudio y en la mayoría el criterio para cambiar de condición es arbitrario (e.g., Hodos, 1961; Hodos & Kalman, 1963; Sclafani & Ackroff, 2003).

El procedimiento de RP ha sido utilizado en diversas situaciones. Hodos (1961) expuso a tres ratas a un procedimiento en el que entregó leche azucarada condensada como reforzador bajo un programa de RP 2 con un criterio de 15 minutos sin responder para finalizar la sesión. En su primer experimento varió la concentración de azúcar en la leche y encontró que conforme la concentración disminuyó también disminuyó el tamaño de la razón máxima completada (para un resultado similar véase Reilly, 1999). En su segundo experimento disminuyó progresivamente el peso de las ratas hasta el 80% ad libitum y mantuvo constante el programa de RP 2 y la concentración de la leche azucarada. Encontró que el tamaño de la razón máxima completada aumentó progresivamente conforme aumentó el nivel de privación de las ratas. En su tercer experimento varió el volumen del reforzador de .05 mL a .2 y encontró un aumento en el tamaño de la razón máxima completada con .2 mL en comparación con el volumen de .05 mL.

Stafford y Branch (1998) analizaron el efecto del tamaño del incremento de la razón y del criterio de tiempo sin responder para finalizar la sesión sobre la ejecución en un programa de razones progresivas. Variaron el tamaño del incremento de la razón progresiva desde 3 hasta 120 bajo dos criterios de tiempo para finalizar la sesión los cuales fueron 5 y 15 minutos. Encontraron que el tamaño de la razón máxima completada no varió en función del tamaño del incremento de la razón, sin embargo el número de razones completadas antes de llegar a la razón máxima disminuyó conforme el tamaño del incremento de la razón fue más grande. De la misma forma encontraron que el número promedio de razones completadas varió en función del criterio de 5 y 15 minutos sin respuesta para terminar la sesión, siendo más grande la media de la razón máxima completada bajo el criterio de 15 minutos que con 5 minutos.

En otros estudios también se probó que los lengüetazos operantes bajo un programa de RP sirven para medir el valor reforzante de un estímulo. Sclafani y Ackroff (2003) utilizaron el procedimiento de RP con la variante de utilizar lengüetazos a un tubo en lugar de presiones a una palanca para obtener sucrosa de otro tubo bajo diferentes niveles de concentración. Encontraron los mismos resultados que con presiones a la palanca, es decir, un aumento en la razón máxima completada conforme aumentó la concentración de sucrosa.

Utilizar un programa de razones progresivas para medir el valor reforzante de un estímulo presenta ventajas sobre otros métodos. Por una parte, al aumentar progresivamente el requisito de reforzamiento se puede prevenir la saciedad de los sujetos. Otra ventaja es que es mejor indicador del valor reforzante de un estímulo que la tasa de respuesta en los casos en los que el debilitamiento motor o patrones alterados de conducta llevan a la reducción de la tasa, o en aquellas situaciones en las que un efecto de techo puede afectar la tasa de respuesta obscureciendo la influencia de un estímulo con un valor reforzante alto (Reilly, 1999).

El método de razones progresivas no presenta los problemas de otros métodos y ha probado ser un método sensible tanto al nivel de privación como a la magnitud de reforzamiento para diferentes tipos de estímulo por lo que representa un método adecuado para medir el valor reforzante del agua bajo el procedimiento de BIP.

Propósito del estudio

Debido a que en algunos estudios se encontró una diferencia en la tasa de respuesta por agua bajo privación directa de agua y bajo una situación de BIP (Bruner, Avila, & López, citado por Bruner, en prensa; Ruiz & Bruner, 2005), se puede inferir que el valor reforzante del agua en estas situaciones es diferente. El propósito del presente trabajo fue estimar en qué medida el agua funciona como reforzador de la respuesta que la produce en un procedimiento típico de BIP comparando el valor reforzante del agua en una condición de BIP con el valor reforzante del agua en algún grado de privación explícita de agua. Al comparar el valor reforzante del agua bajo el procedimiento de BIP con el valor reforzante del agua bajo algún grado de privación explícita de agua se podría explicar que la diferencia entre los resultados obtenidos conceptualizando al agua como reforzador en el procedimiento de BIP y en los estudios en los que el agua adquirió sus propiedades reforzantes mediante la privación directa del agua se debió a una diferencia en el valor reforzante del agua.

Método

Sujetos

Se utilizaron tres ratas Wistar macho de tres meses de edad al inicio del experimento y experimentalmente ingenuas. Se alojó a los sujetos en cajas habitación individuales con acceso controlado a la comida y al agua según correspondiera con la fase de la investigación.

Aparatos

Se utilizó una cámara experimental (MED Assoc. Inc. Mod. ENV-007) en la cual se colocó una palanca (MED Assoc. Inc. Mod. ENV-110RM) sensible a una fuerza de 0.15 N en el centro del panel frontal. A la derecha de la palanca se colocó un recipiente para bolitas de comida (MED Assoc. Inc. Mod. ENV-200R1AM), el cual se conectó por la parte posterior a un dispensador de bolitas de comida (MED Assoc. Inc. Mod. ENV-203IR). El dispensador de comida entregó una bolita de comida de 25 mg. en cada operación y las bolitas se fabricaron remoldeando comida para ratas de la marca Zeigler. A la izquierda de la palanca se colocó un dispensador de agua (BRS/LVE Mod. SLD-002), que entregó 0.3 mL de agua en cada operación. Un foco de 28 volts iluminó el interior de la cámara experimental durante las sesiones y un generador de ruido blanco (MED Assoc. Inc. Mod. ENV-225SM) sirvió para enmascarar cualquier ruido ajeno a la investigación. La cámara experimental se introdujo dentro de un cubículo sonoamortiguado (MED Assoc. Inc. Mod. ENV-018) equipado con un ventilador que sirvió para circular el aire dentro de la cámara experimental.

Se utilizaron tres palancas retráctiles (MED Assoc. Inc. Mod. ENV-112BM). En la parte superior de cada palanca se montó una botella con agua y al activar las palancas

la pipeta de cada botella se introdujo 6 mm dentro de la caja habitación de los sujetos para permitirles el acceso al agua.

El registro y control de los eventos experimentales se realizó por medio de una computadora con software MED-PC IV acoplada a una interfase (MED Assoc. Inc. Mod. SG-503), la cual se encontró en una habitación adyacente al lugar donde se llevó a cabo el experimento.

Procedimiento

Entrenamiento preliminar

Debido a que se ha probado que es posible establecer la respuesta de presionar la palanca sin entrenamiento preliminar (e.g., Lattal & Gleeson, 1990) no se moldeó esta respuesta. Únicamente se privó a los sujetos de agua durante 21 horas y se les expuso directamente a un programa de reforzamiento continuo conforme al cual se reforzó cada respuesta de presión a la palanca con 0.3 mL de agua. Concurrentemente se entregó comida bajo un programa TA 64 s para replicar las condiciones generadoras de BIP. Esta fase se mantuvo hasta que los sujetos obtuvieron 50 reforzadores cada uno durante 10 sesiones consecutivas de una hora.

Fase de privación directa de agua

En la siguiente fase se mantuvo la privación de agua de 21 horas y se expuso a los sujetos a un programa de reforzamiento con agua RP 5, el cual junto con el TA 64 s con entrega de una bolita de comida se mantuvo constante por el resto del experimento. Se utilizó un tiempo de 15 minutos sin responder como criterio para terminar la sesión. Se entregó la comida de acuerdo a un programa de TA 64 s ya que es un procedimiento

que se ha utilizado en estudios de BIP y que ha probado que controla una magnitud considerable en la ingesta de agua (Ruiz & Bruner, 2005; 2007). En el programa de RP se eligió el incremento de la razón de cinco ya que es un valor utilizado comúnmente en este tipo de estudios (e.g., Baron, Mikorski, & Schulun, 1992; Skjoldager, Pierre, & Mittleman, 1993). En cuanto al periodo de tiempo sin respuesta para finalizar la sesión se utilizó un criterio de 15 minutos ya que también es un valor usualmente utilizado en estudios de RP (e.g., Hodos & Kalman, 1963; Stafford & Branch, 1998).

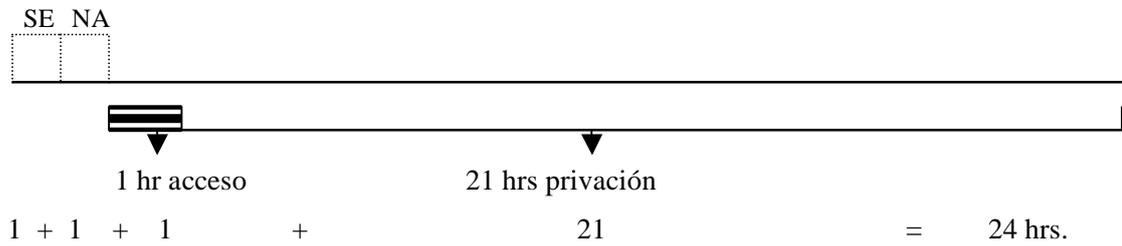
Se cambió de condición experimental cuando se cumplieron dos criterios de estabilidad, el primero fue el método de Cumming y Schoenfeld (1959), que consiste en calcular la diferencia entre las medias de las tres primeras y las últimas tres sesiones del último bloque de seis sesiones. Si esta diferencia era menor al 20% de la media global de las seis sesiones se consideró que los datos eran estables. El segundo criterio fue un número mínimo de 20 sesiones por condición experimental.

Una vez que se cumplió con los dos criterios de estabilidad bajo la privación de 21 horas se impuso en condiciones sucesivas un nivel de privación de agua de 5:45 horas, posteriormente uno de 11:30 horas y después uno de 17:15 horas. Se eligió ese orden de manera aleatoria. El procedimiento para obtener las diversas privaciones de agua fue el siguiente: Una hora después de finalizada la sesión experimental se activaron las palancas retráctiles para dar acceso al agua en la caja habitación únicamente durante un periodo de tiempo determinado, el cual varió según el nivel de privación requerido para que al inicio de la nueva sesión experimental los sujetos tuvieran el nivel de privación de agua indicado. Los niveles de privación explícita de agua están basados en estudios realizados en nuestro laboratorio en los que se observó una variación sistemática en la tasa de respuesta en función de estos niveles de privación de agua. Solamente en esta fase del estudio se utilizaron las palancas

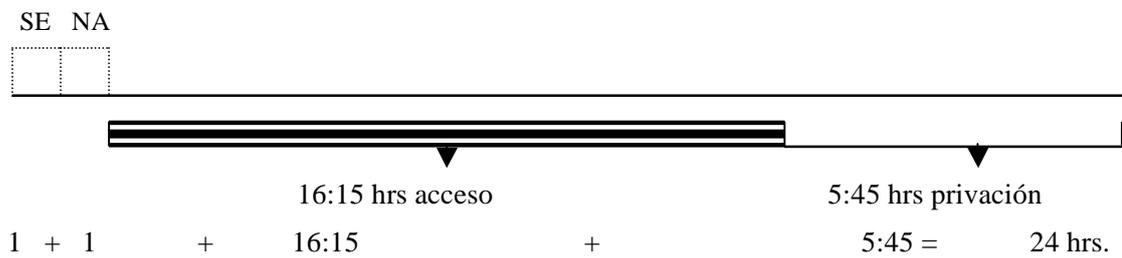
retráctiles, para fases posteriores se entregó agua introduciendo una botella con agua a la caja habitación.

En la Figura 1 se muestra un esquema del procedimiento para obtener los distintos niveles de privación, por ejemplo para una privación de 5:45 horas se dio acceso al agua en la caja habitación una hora después de terminada la sesión experimental, el acceso al agua se mantuvo durante 16:15 horas, retirándose el agua 5:45 horas antes de la siguiente sesión experimental.

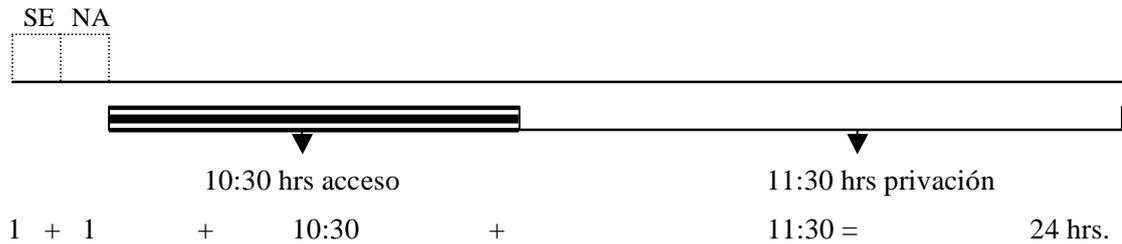
Privación de 21 horas



Privación de 5:45 horas



Privación de 11:30 horas



Privación de 17:15 horas

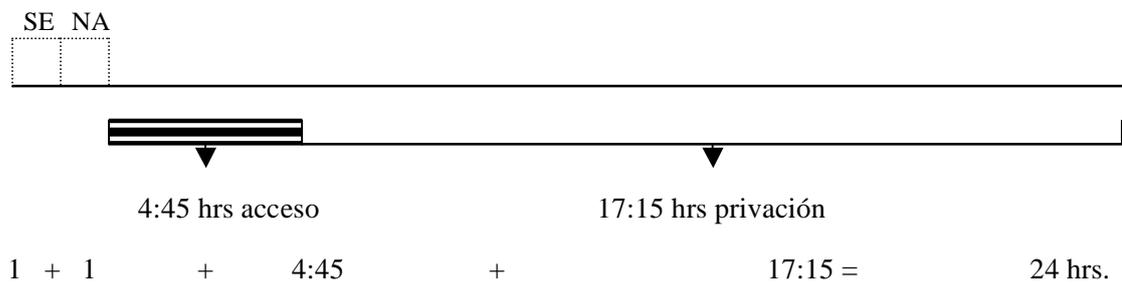


Figura 1. Procedimiento para obtener los diferentes niveles de privación. SE = sesión experimental, NA = periodo de una hora en el que no se dio acceso al agua.
Fase de BIP

Después de que se determinó el efecto de los cuatro niveles de privación directa de agua, se permitió el acceso irrestricto al agua y a la comida a los sujetos en su caja habitación durante cinco días con el fin de que el consumo de agua y comida se regularizara. Se utilizó este periodo de tiempo ya que en estudios realizados en nuestro laboratorio ha probado ser suficiente para lograr que el consumo de agua y comida regrese a niveles previos. Una vez transcurridos los cinco días se privó de comida a los sujetos hasta que alcanzaron el 80% de su peso ad libitum. Se mantuvo a los sujetos privados al 80% de su peso y con acceso irrestricto al agua en su caja habitación durante toda esta fase. Se utilizó un nivel de privación de comida de 80% con respecto al peso ad libitum de las ratas en la condición de BIP debido a que es el más utilizado en procedimientos de BIP y el que ha probado ser efectivo en su establecimiento (e.g., Falk, 1969). Se les expuso al mismo programa de RP 5 por agua y TA 64 s con una bolita de comida hasta que se estabilizó la razón máxima completada.

Manipulaciones adicionales

En algunos estudios se encontró que la cantidad de agua ingerida durante la sesión de BIP varió en función de la entrega de comida, de la cantidad entregada y del nivel de privación de comida de los sujetos (e.g., Falk, 1966a, 1969; Roca, 2007; Roper & Nieto, 1979). Con el fin de determinar el efecto de cada una de estas variables sobre el valor reforzante del agua en un procedimiento de BIP, una vez que se obtuvo en las fases anteriores el valor reforzante del agua, en una siguiente fase se realizaron tres manipulaciones adicionales.

BIP con entrega de cinco bolitas de comida.

Con el fin de determinar si el número de razones completadas por agua aumenta al incrementar la cantidad de comida entregada durante las sesiones de BIP tal como lo han reportado en otros estudios (Flory, 1971; Hawkins, Schrot, Githens, & Everett, 1972; Roca, 2007; Rosellini & Lashley, 1982; Rosenblith, 1970), se expuso a los sujetos a un procedimiento en el que se mantuvieron las mismas condiciones de BIP, con la única diferencia de que en lugar de entregar una bolita de comida conforme al programa TA 64 s se entregaron cinco bolitas. Se dio por terminada la exposición a este procedimiento cuando se cumplieron los criterios de estabilidad.

Programa RP 5 por agua y TA 64 s por comida con acceso libre al agua y a la comida.

Debido a que el agua adquiere sus propiedades reforzantes mediante una privación indirecta de agua ocasionada por la privación directa de comida (Bruner & Ávila, 2002; Roca, 2007), se esperaba que al no existir una privación de comida el valor reforzante del agua durante la sesión disminuyera en comparación con la fase de BIP. Una vez que los sujetos cumplieron con los criterios de estabilidad en la fase de BIP con cinco bolitas de comida se les permitió acceso libre al agua y a la comida durante cinco días. Después de los cinco días y manteniendo el acceso irrestricto al agua y a la comida se expuso a los sujetos al procedimiento de RP 5 por agua y TA 64 s con una bolita de comida hasta que alcanzaron los criterios de estabilidad. Este procedimiento permitió determinar si privar de comida a los sujetos modula el valor reforzante del agua durante la sesión de BIP.

Programa RP 5 por agua sin entrega de comida en la sesión y con privación de comida.

Con el fin de saber si la entrega concurrente de comida durante la sesión de BIP tiene efectos sobre la razón máxima completada, se privó de comida nuevamente a los sujetos hasta que alcanzaron el 80% de su peso y posteriormente se les expuso al programa de RP 5 por agua pero sin entrega de comida concurrente durante la sesión experimental. Se continuó el experimento hasta que los sujetos cumplieron con los criterios de estabilidad.

Durante todo el estudio diariamente se pesaron las botellas con agua y se registró el consumo de agua y comida de los sujetos así como su peso. La variable dependiente en todas las fases del estudio fue la razón máxima completada.

En la Tabla 1 se muestra un resumen de cada fase del procedimiento. En la columna de la izquierda se presentan las fases experimentales y en la columna de la derecha describen los procedimientos a los que fueron expuestos los sujetos en cada fase del estudio.

Tabla 1

Resumen de cada fase del procedimiento utilizado en el estudio

FASE	PROCEDIMIENTO
Entrenamiento preliminar	Privación de agua 21 hrs, RFC por agua y TA64 s por comida
Privación directa de agua	<ol style="list-style-type: none"> 1) Privación de agua 21 hrs, TA64 s por comida 2) Privación de agua 5:45 hrs, TA64 s por comida 3) Privación de agua 11:30 hrs, TA64 s por comida 4) Privación de agua 17:15 hrs, TA64 s por comida
BIP	Privación de comida, sujetos al 80% de su peso ad libitum. TA64 s por comida
Manipulaciones adicionales	<ol style="list-style-type: none"> 1) Privación de comida, sujetos al 80% de su peso ad libitum. TA64 s con entrega de 5 bolitas de comida 2) Sin privación de agua o comida. TA64 s por comida 3) Privación de comida, 80% de su peso ad libitum. Sin entrega de comida concurrente en la sesión

Nota. Con excepción del entrenamiento preliminar, para todas las fases se mantuvo un programa RP 5 por agua.

Resultados

Entrenamiento preliminar

En el establecimiento de la respuesta de presión a la palanca cada sujeto cumplió con el requisito de 50 reforzadores obtenidos durante 10 sesiones consecutivas en un número distinto de sesiones. El Sujeto 1 tardó 12 sesiones, el Sujeto 2 tardó 14 sesiones y el Sujeto 3 tardó 16 sesiones.

Ejecución de los sujetos durante las diversas fases experimentales

Ejecución individual

En la Tabla 2 se muestra en cada procedimiento para cada sujeto, el número de sesiones necesarias para cumplir con los criterios de estabilidad y el porcentaje obtenido de la diferencia entre las medias con el que se cambió de condición. Los resultados se describen conforme al orden en que se expuso a los sujetos a los diferentes procedimientos.

Tabla 2

Número de sesiones necesarias para cumplir con los criterios de estabilidad y porcentaje obtenido de la diferencia entre las medias con el que se cambió de condición para los tres sujetos

PROCEDIMIENTO	SUJETO 1		SUJETO 2		SUJETO 3	
	Sesiones	%	Sesiones	%	Sesiones	%
21 hrs	20	5.1	44	15.3	31	5
5:45 hrs	24	0	22	0	21	15.3
11:30 hrs	22	0	51	16.2	44	8
17:15 hrs	23	6.4	28	5.4	33	5.4
BIP	25	10.5	25	0	20	15.3
BIP5	22	0	30	0	27	0
SPA+C	21	0	20	0	29	0
PCSC	24	0	24	0	22	0

Nota. En todos los procedimientos el programa RP5 se mantuvo vigente.

BIP = Procedimiento de beber inducido por el programa con entrega de una bolita de comida.

BIP5 = Procedimiento de beber inducido por el programa con entrega de cinco bolitas de comida.

SPA+C = Procedimiento de TA 64 s por comida sin privación de agua y comida.

PCSC = Procedimiento de privación de comida al 80% sin entrega de comida concurrente en la sesión.

Para el Sujeto 1 el número de sesiones necesarias para alcanzar los criterios de estabilidad varió entre 20 y 25 mientras que el porcentaje de la diferencia entre la media de las tres primeras sesiones y las segundas tres del último bloque de seis sesiones varió entre 0 y 10.5%. Para el Sujeto 2 el número de sesiones que tardó en cumplir con los criterios de estabilidad varió entre 20 y 51, mientras que el porcentaje de la diferencia entre medias varió entre 0 y 16.2%. Para el Sujeto 3 el número de sesiones bajo los diferentes procedimientos varió entre 20 y 44 y la variación del porcentaje se mantuvo entre 0 y 15.3%.

Bajo el procedimiento de RP la razón máxima completada en cada sesión es una medida del valor reforzante del estímulo y es la principal variable dependiente del estudio por lo que en la Figura 2 se muestra la razón máxima completada por agua para los tres sujetos durante todas las sesiones del experimento, las líneas verticales indican el cambio de procedimiento. Para poder observar la ejecución de los sujetos entre un procedimiento y otro en la figura se mantuvo el orden en que se expuso a los sujetos a los diversos procedimientos. Dada la variabilidad de los datos y con el fin de apreciar con mayor claridad la tendencia de estos en las diferentes fases experimentales, además de presentar el tamaño de la razón máxima para cada sesión también se muestran las medias móviles obtenidas en bloques de seis sesiones.

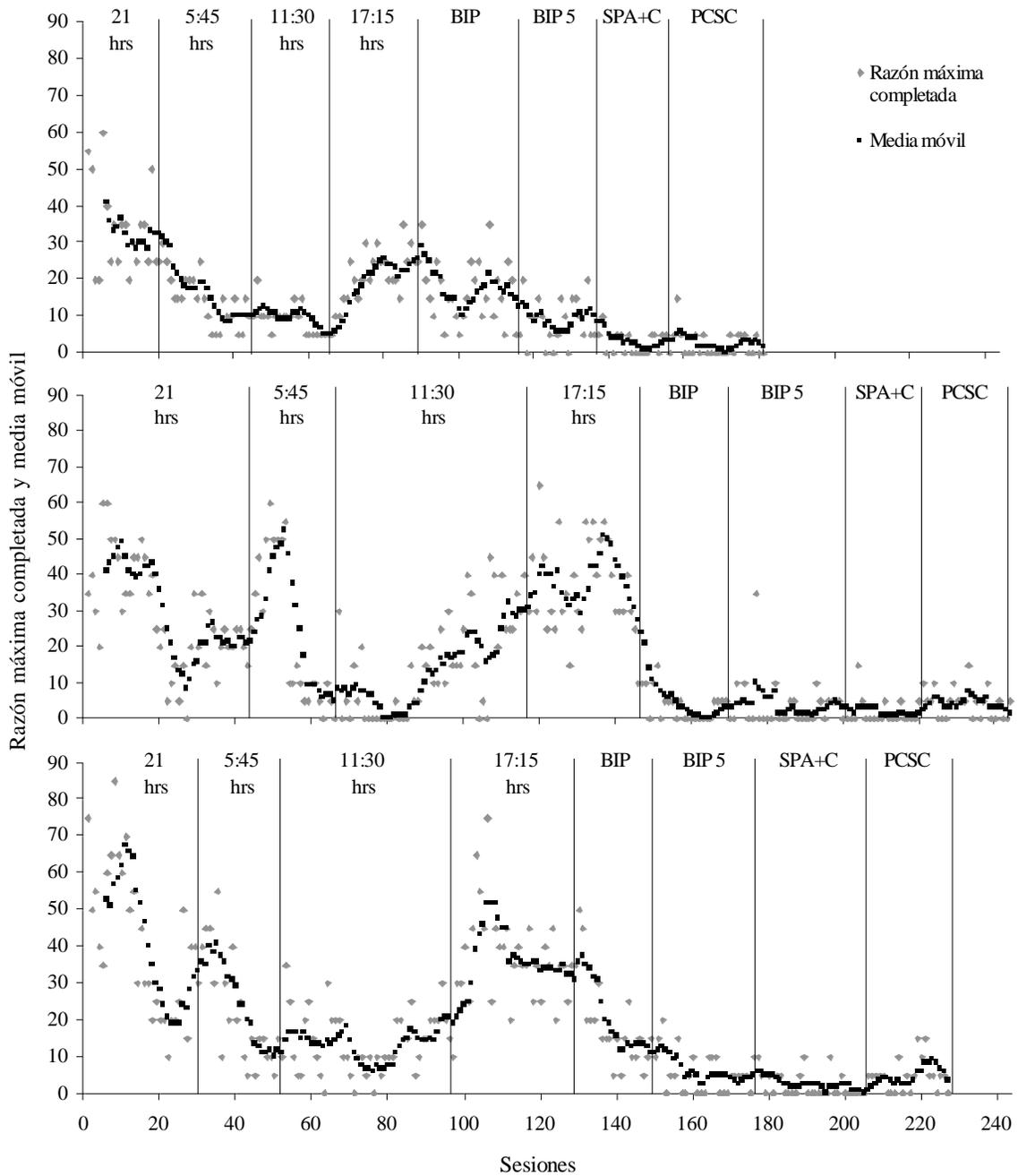


Figura 2. Razón máxima completada en cada sesión bajo los diferentes procedimientos y media móvil. BIP = Procedimiento de beber inducido por el programa con entrega de una bolita de comida, BIP5 = Procedimiento de beber inducido por el programa con entrega de cinco bolitas de comida, SPA+C = Procedimiento de TA 64 s por comida sin privación de agua y comida, PCSC = Procedimiento de privación de comida al 80% sin entrega de comida.

Para el Sujeto 1 en la fase de privación explícita de agua bajo la privación de 21 horas la razón máxima completada fue mayor que bajo cualquier otro nivel de privación o procedimiento, siendo el promedio de las últimas seis sesiones de 32.5. Bajo el nivel de privación de 5:45 horas, la razón máxima completada disminuyó gradualmente hasta llegar a una media de 10. Con la privación de 11:30 horas la razón máxima completada inicialmente aumentó pero después disminuyó a una media de 5 para las últimas seis sesiones. Bajo la privación de 17:15 horas la razón máxima nuevamente aumentó hasta llegar a 25.8 como media. En la fase de BIP la razón máxima completada disminuyó con respecto a la condición anterior y se estabilizó en una media de 15.8. En los procedimientos adicionales la razón máxima disminuyó gradualmente siendo esta media de 10 para el procedimiento de BIP con entrega de cinco bolitas de comida (BIP 5) y 3.3 para el procedimiento de RP 5 y TA 64 s con entrega de una bolita de comida y acceso irrestricto al agua y a la comida (SPA+C). Para el procedimiento de RP 5 sin entrega de comida concurrente durante la sesión (PCSC), la media de las razones máximas completadas en las últimas seis sesiones fue de 1.6.

Para el Sujeto 2 en la fase de privación explícita de agua, bajo la privación de 21 horas la media de las razones máximas completadas fue de 21.6 para las últimas seis sesiones. Al cambiar el nivel de privación de agua a 5:45 horas la razón máxima completada inicialmente aumentó y después disminuyó para estabilizarse en una media de 5. Bajo el nivel de privación de 11:30 horas la razón máxima completada inicialmente disminuyó pero después aumentó hasta alcanzar 30.8 razones. Para la privación de 17:15 horas la razón máxima completada inicialmente aumentó para después disminuir al mismo nivel que bajo la privación de 11:30 horas. En la fase de BIP la razón máxima completada disminuyó aún más hasta una media de 3.3. En las fases adicionales, bajo el procedimiento de BIP 5 se mantuvo el mismo tamaño de la razón máxima de la fase anterior con 3.3 como media. Para el procedimiento SPA+C el

tamaño de la última razón completada disminuyó a 1.6 en promedio. En el procedimiento de PCSC la razón máxima completada también fue de 1.6.

Para el Sujeto 3 la razón máxima completada bajo una privación explícita de agua de 21 horas fue mayor que bajo cualquier otro nivel de privación o procedimiento siendo la media de las últimas seis sesiones de esta condición 35.8. Al cambiar el nivel de privación de agua a 5:45 horas las razones máximas completadas disminuyeron gradualmente siendo la media 10.8 para las últimas seis sesiones. Para la privación de 11:30 horas las razones máximas progresivas aumentaron gradualmente hasta llegar a una media de 20.8. En la privación de agua de 17:15 horas las razones máximas completadas aumentaron hasta estabilizarse en una media de 30.8. En la fase de BIP la razón máxima progresiva disminuyó hasta llegar a 10.8. En las fases adicionales para el procedimiento de BIP 5 disminuyó la razón máxima completada en comparación con la fase anterior, siendo la media de 5. Para el procedimiento SPA+C la razón máxima disminuyó aún más y para las últimas seis sesiones no se completó ninguna razón. Bajo el procedimiento de PCSC la media fue de 3.3 razones.

Ejecución promedio

Debido a que el propósito del presente estudio fue estimar en que medida el agua funciona como reforzador de la respuesta que la produce en un procedimiento típico de BIP comparando el valor reforzante del agua en una condición de BIP con el valor reforzante del agua en algún grado de privación explícita de agua, en la Figura 3 se muestra la media de las razones máximas completadas en las últimas seis sesiones por los tres sujetos. El orden en que se muestran las medias para la fase de privación directa de agua es decreciente con el fin de apreciar el efecto de disminuir progresivamente el grado de privación de agua de los sujetos sobre la media de las razones máximas completadas.

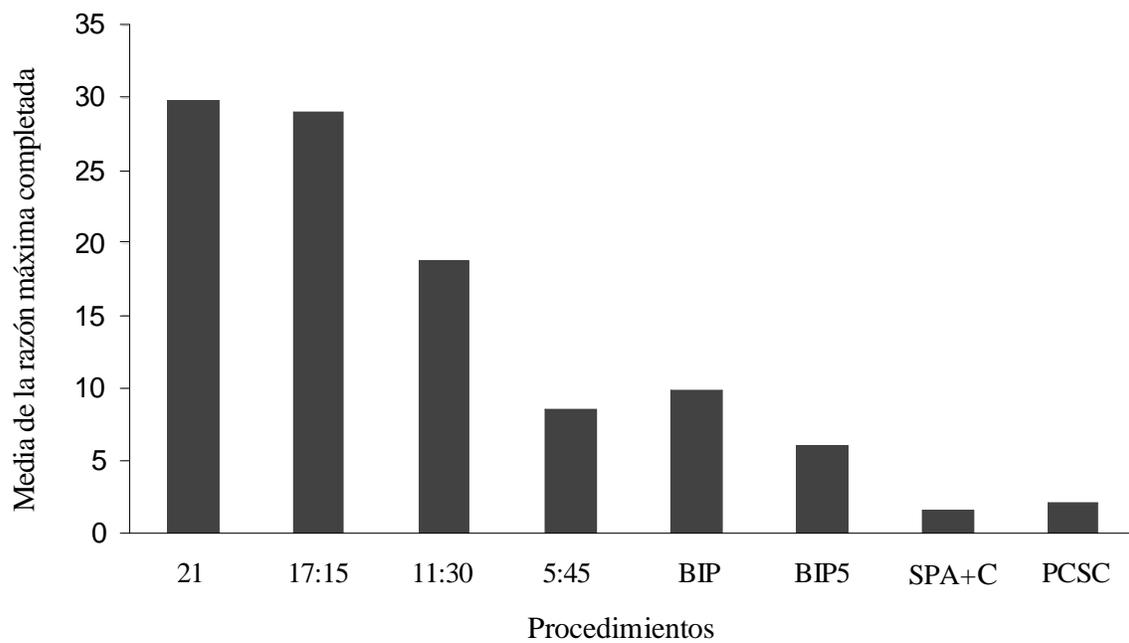


Figura 3. Media de las razones máximas completadas en cada fase para los tres sujetos. BIP = Procedimiento de beber inducido por el programa con entrega de una bolita de comida, BIP5 = Procedimiento de beber inducido por el programa con entrega de cinco bolitas de comida, SPA+C = Procedimiento de TA 64 s por comida sin privación de agua y comida, PCSC = Procedimiento de privación de comida al 80% sin entrega de comida.

Se encontró que para la fase de privación explícita de agua la media de las razones máximas completadas de los tres sujetos fue disminuyendo conforme disminuyó el nivel de privación de agua, aunque para la condición de 21 horas y de 17:15 horas la media de las razones máximas completadas fue muy parecido (i.e., 29.9 para 21 horas y 29.1 para 17:15 horas). Para la fase de BIP la media de las razones máximas completadas fue parecido al del nivel de privación de 5:45 horas ya que para el BIP fue de 9.9 mientras que la media de las razones máximas completadas para la privación directa de agua de 5.45 horas fue de 8.6. En las fases adicionales para el procedimiento de BIP 5 la media de las razones máximas progresivas fue de 6.1 por lo que disminuyó en comparación con la fase de BIP con entrega de una bolita de comida. En los procedimientos de SPA+C y PCSC disminuyeron aún más las razones máximas completadas a una media de 1.6 y 2.1, respectivamente.

Consumo de agua

En el presente estudio se varió el nivel de privación de agua de los sujetos con el fin de establecer el valor reforzante del agua bajo diferentes privaciones explícitas para posteriormente compararlo con una situación de BIP. Por esta razón fue importante comparar el consumo de agua en la caja habitación entre las diferentes condiciones experimentales para determinar si realmente variar el nivel de privación de agua y el privar a los sujetos de comida controló cambios en el consumo de agua. En la Figura 4 se presenta la media del consumo de agua de los tres sujetos en su caja habitación durante las últimas seis sesiones para cada fase, el orden en que se muestran los niveles de privación directa de agua es de manera decreciente para facilitar la comparación del consumo de agua conforme disminuyó el nivel de privación de los sujetos.

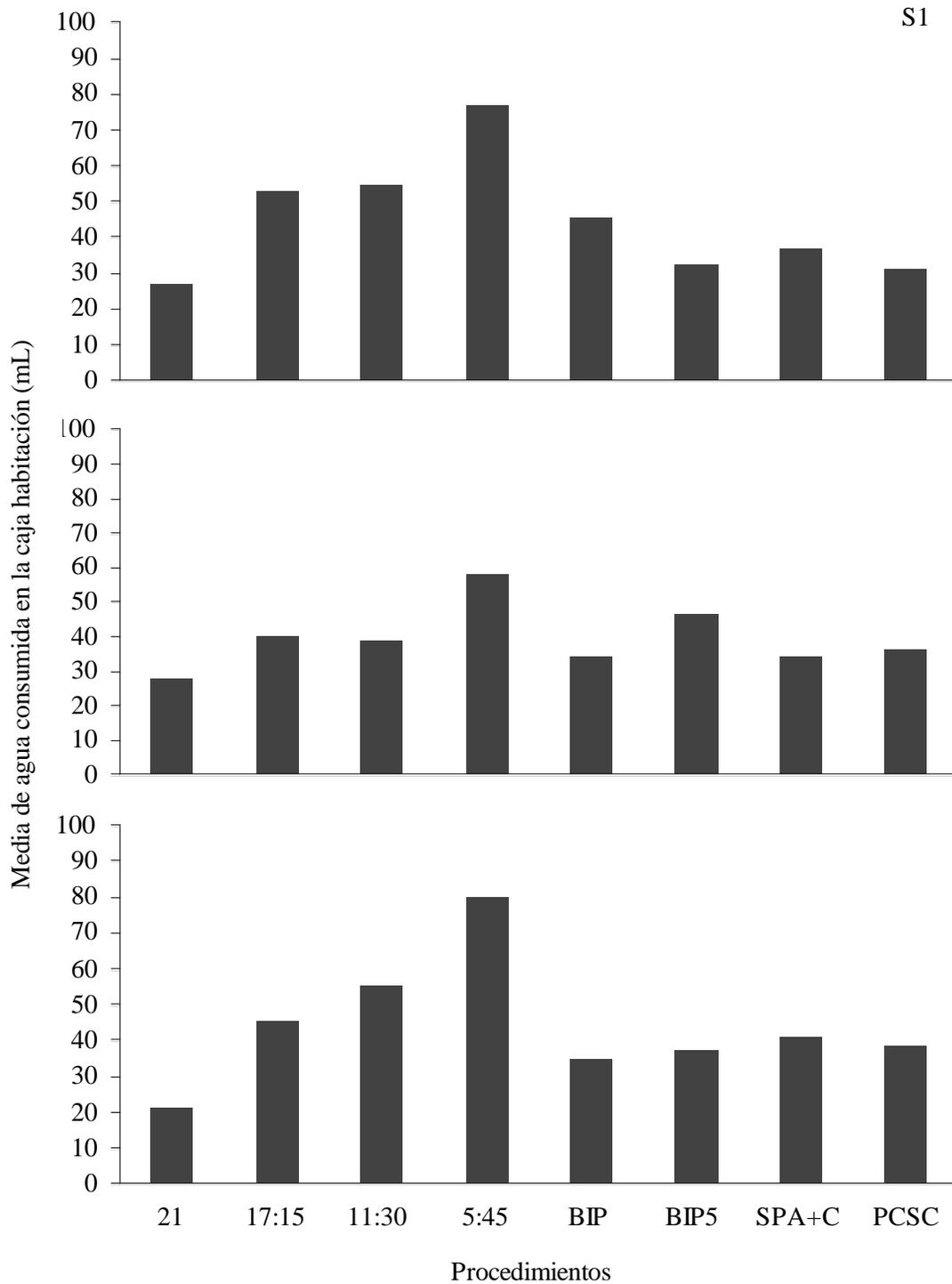


Figura 4. Mililitros de agua consumidos en la caja habitación bajo los diferentes procedimientos. BIP = Procedimiento de beber inducido por el programa con entrega de una bolita de comida, BIP5 = Procedimiento de beber inducido por el programa con entrega de cinco bolitas de comida, SPA+C = Procedimiento de TA 64 s por comida sin privación de agua y comida, PCSC = Procedimiento de privación de comida al 80% sin entrega de comida.

Para todos los sujetos la cantidad de agua ingerida en la caja habitación aumentó conforme el nivel de privación explícita de agua disminuyó por lo que el consumo de agua estuvo controlado por el periodo de acceso a ésta.

En la fase de BIP para los tres sujetos el consumo de agua disminuyó en comparación con el nivel más bajo de privación explícita de agua, aunque los sujetos no estaban privados explícitamente de agua. En las fases adicionales, para el procedimiento de BIP 5 el consumo de agua para el Sujeto 1 fue ligeramente menor que en la fase de BIP, mientras que para los Sujetos 2 y 3 el consumo de agua bajo el programa de BIP 5 fue ligeramente mayor al de BIP con entrega de una bolita de comida.

Para el Sujeto 1 el consumo de agua bajo el procedimiento SPA+C fue ligeramente mayor que para el de BIP 5, y bajo el procedimiento PCSC el consumo de agua fue parecido al de BIP 5. Para el Sujeto 2 en el procedimiento de SPA+C el consumo de agua fue ligeramente menor al del procedimiento anterior de BIP 5 y se mantuvo en el mismo nivel en el programa PCSC. Mientras que para el Sujeto 3 el consumo de agua bajo los programas SPA+C y PCSC fue ligeramente mayor en comparación al de BIP con entrega de cinco bolitas de comida.

Consumo de comida

Con base en el hecho de que una privación de comida influye en el consumo de agua y viceversa (e.g., Bolles, 1961; Verplanck & Hayes, 1953), en el presente estudio se midió el consumo de comida en la caja habitación a través de los diferentes procedimientos con el objetivo de determinar si el consumo de comida durante las diferentes privaciones explícitas de agua varió en función de la cantidad de agua consumida. En el mismo orden que en la Figura 4, en la Figura 5 se muestra la cantidad de comida ingerida bajo cada procedimiento,

también se muestra la cantidad de comida que fue necesario entregar a los sujetos en la fase de BIP, BIP 5 y PCSC para mantenerlos al 80% de su peso.

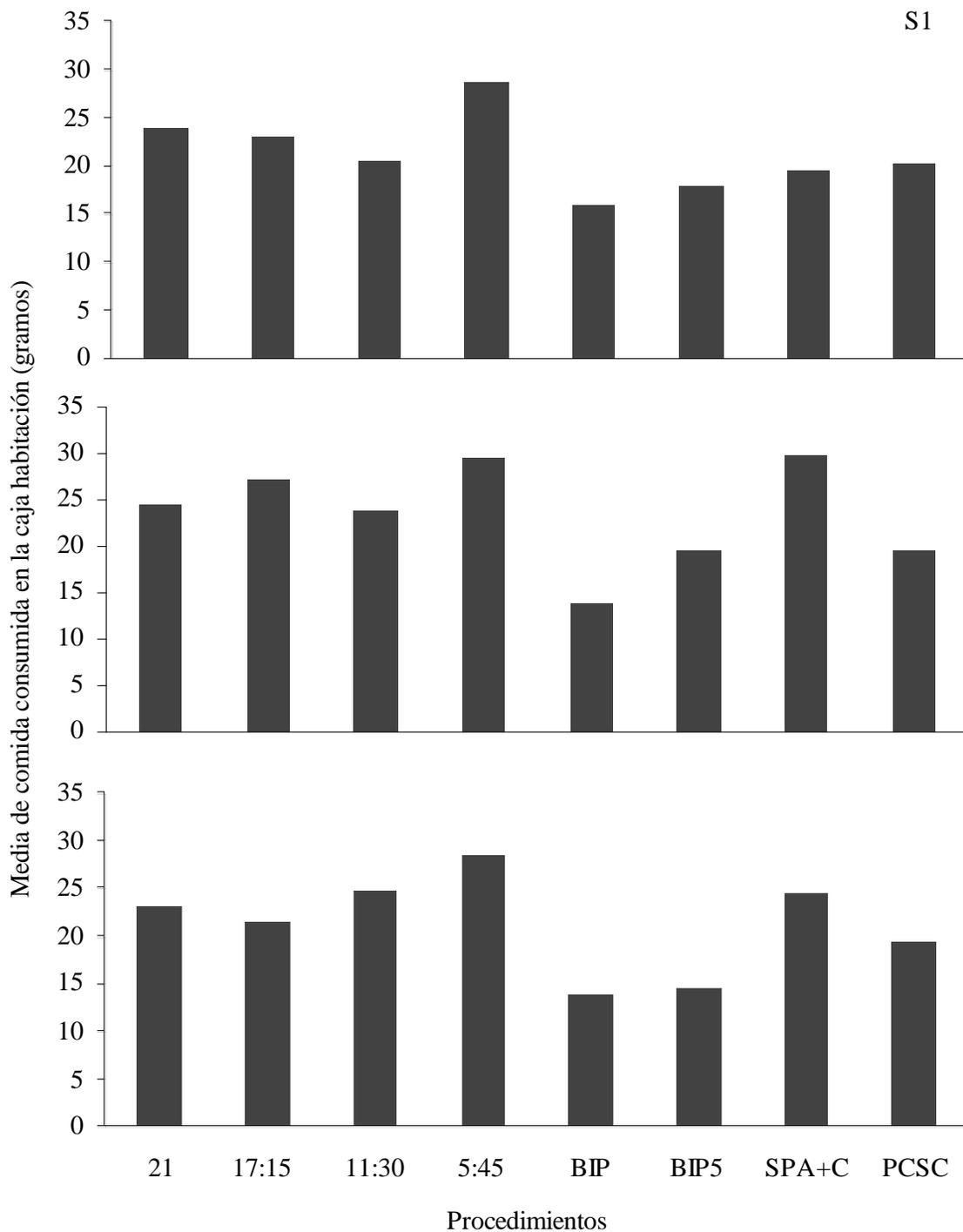


Figura 5. Gramos de comida consumidos en la caja habitación bajo los diferentes procedimientos. BIP = Procedimiento de beber inducido por el programa con entrega de una bolita de comida, BIP5 = Procedimiento de beber inducido por el programa con entrega de cinco bolitas de comida, SPA+C = Procedimiento de TA 64 s por comida sin privación de agua y comida, PCSC = Procedimiento de privación de comida al 80% sin entrega de comida.

Se encontró que para los tres sujetos las disminuciones en el consumo de comida bajo los diferentes niveles de privación explícita de agua no tuvieron cambios ordenados como los del consumo de agua. Con la excepción de que bajo la privación de 5:45 horas todos los sujetos consumieron más comida que bajo cualquier otro nivel de privación explícita de agua, no se encontró alguna otra relación entre los niveles de privación explícita de agua y la cantidad de comida ingerida. Bajo la fase de BIP y el procedimiento de BIP 5 la cantidad de comida entregada a todos los sujetos se mantuvo estable para los Sujetos 1 y 3. Para el Sujeto 2 la cantidad de comida que se le entregó para mantenerlo al 80% de su peso fue ligeramente mayor bajo el procedimiento de BIP 5 que bajo BIP con entrega de una bolita de comida. En la condición SPA+C el consumo de comida para los tres sujetos fue mayor que bajo los procedimientos en los que se les privó de comida al 80% de su peso y fue parecida a la cantidad ingerida durante las diversas privaciones de agua. En el procedimiento PCSC el Sujeto 1 comenzó a bajar de peso mas allá del 80% por lo que la cantidad de comida que se le entregó para mantenerlo en un peso estable fue parecida a la que consumió sin privación de agua y comida. En el mismo procedimiento de PCSC para los Sujetos 2 y 3 se redujo la cantidad de comida entregada con el fin de mantenerlos al 80% de su peso ad libitum.

Peso de los sujetos

El peso de los sujetos antes de iniciar el estudio y en condiciones de acceso irrestricto al agua y comida fue para los Sujetos 1, 2 y 3 de 672.5 gramos, 645 gramos, y 576 gramos, respectivamente. Con el fin de determinar si los diferentes niveles de privación explícita de agua tuvieron algún efecto sobre el peso de los sujetos y para corroborar que en las condiciones en que se les privó de comida se mantuvieron al 80% de su peso, en la Figura 6 se muestra el peso de los sujetos en el mismo formato que las Figuras 4 y 5.

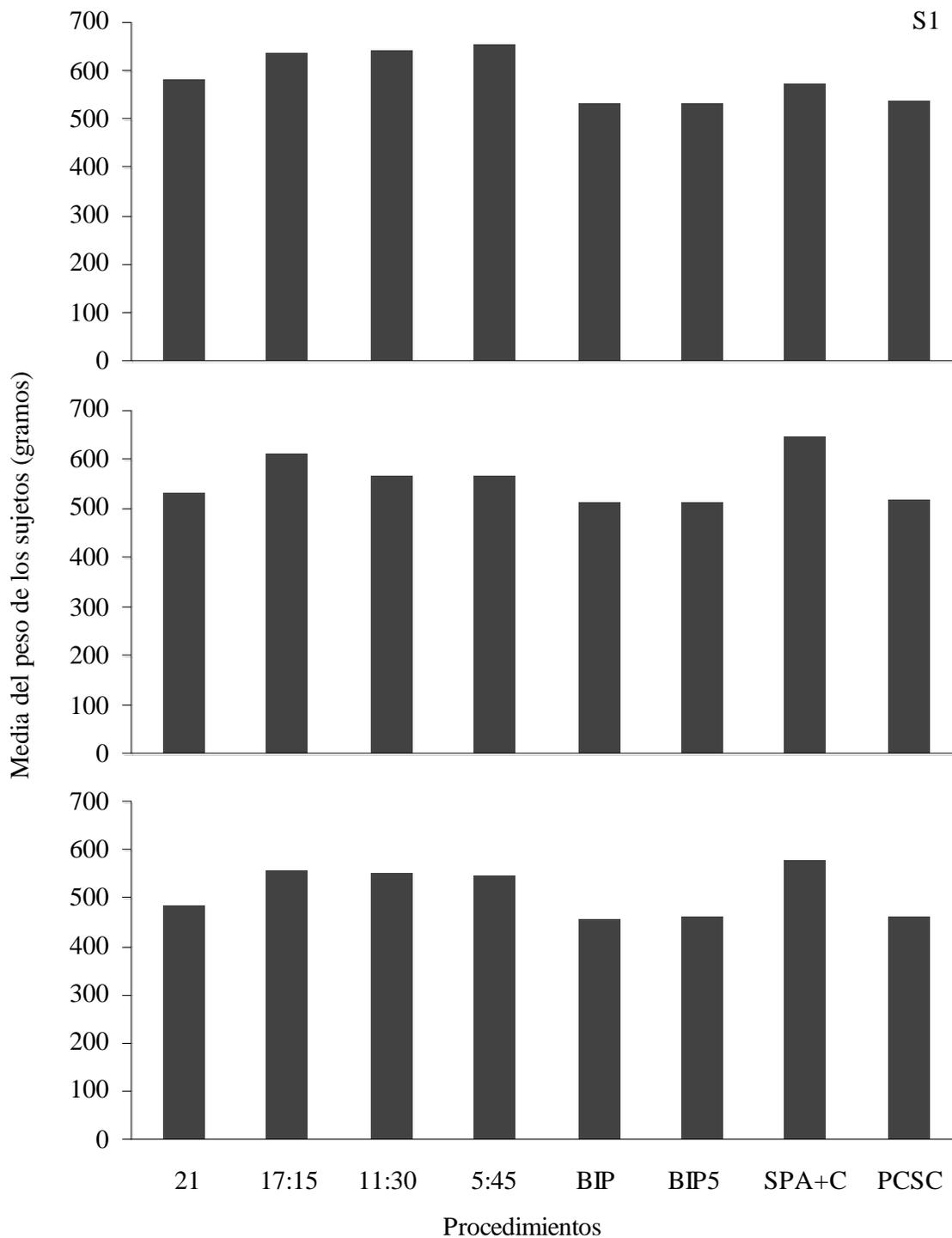


Figura 6. Peso de los sujetos durante los diferentes procedimientos. BIP = Procedimiento de beber inducido por el programa con entrega de una bolita de comida, BIP5 = Procedimiento de beber inducido por el programa con entrega de cinco bolitas de comida, SPA+C = Procedimiento de TA 64 s por comida sin privación de agua y comida, PCSC = Procedimiento de privación de comida al 80% sin entrega de comida.

Con excepción de la privación de 21 horas en la que el peso de todos los sujetos fue más bajo que para cualquier otro nivel de privación de agua, el peso de los sujetos se mantuvo relativamente estable durante todas las privaciones directas de agua. Bajo la fase de BIP y el procedimiento de BIP 5 se mantuvo a todos los sujetos al 80% de su peso, el cual fue para el Sujeto 1 de 538 gramos, para el Sujeto 2 de 516 gramos y para el Sujeto 3 de 461 gramos. En la condición SPA+C todos los sujetos aumentaron de peso con respecto a las condiciones en las que se les privó de comida al 80% de su peso. Para todos los sujetos bajo el procedimiento de PCSC fue posible mantenerlos nuevamente bajo una privación de comida del 80% de su peso.

Discusión

El propósito de este estudio fue estimar en qué medida el agua funciona como reforzador de la respuesta que la produce en un procedimiento típico de BIP comparando el valor reforzante del agua en una condición de BIP con el valor reforzante del agua en algún grado de privación explícita de agua. Para medir el valor reforzante del agua se utilizó durante todo el estudio un programa de razones progresivas 5. Conforme a este programa cada vez que el sujeto cumplió con el requisito de reforzamiento se incrementó la razón en 5 unidades. El criterio para terminar la sesión fue un tiempo de 15 minutos sin respuesta a la palanca. La razón máxima completada bajo el procedimiento de RP fue el indicador del valor reforzante del agua y la variable dependiente de este estudio.

Con el fin de establecer el valor reforzante del agua ante diferentes privaciones directas de agua se privó a los sujetos durante 5:45, 11:30, 17:15 ó 21 horas y se les entregó comida durante la sesión bajo un TA 64 s. Se establecieron estas privaciones de agua con el fin de obtener el valor reforzante del agua en cuatro niveles de privación directa para posteriormente compararlos con el valor reforzante del agua en la situación de BIP. En la fase de BIP se privó de comida a los sujetos al 80% de su peso ad libitum y se les expuso a un programa de RP 5 por agua, concurrentemente se les entregó comida bajo un TA 64 s. Una vez establecido el valor reforzante del agua bajo la situación de BIP se realizaron una serie de manipulaciones adicionales con el fin de determinar el efecto de la entrega de comida, la cantidad entregada y el nivel de privación de comida de los sujetos sobre el valor reforzante del agua en un procedimiento de BIP. En la primera manipulación se mantuvieron las mismas condiciones que en la fase de BIP con la diferencia de que en vez de entregar una bolita de comida se entregaron cinco. En una siguiente fase se mantuvo el mismo programa de RP5 por agua y entrega de comida con un programa TA 64 s con la diferencia de que los sujetos no estaban

privados de agua ni comida. En una última fase se privó nuevamente a los sujetos al 80% de su peso y se les expuso al programa de RP 5 por agua pero sin entrega de comida durante la sesión.

En la fase de privaciones directas de agua se encontró que la razón máxima completada disminuyó conforme el nivel de privación de agua de los sujetos se redujo. Al comparar el valor reforzante del agua obtenido bajo los diferentes niveles de privación explícita de agua y el valor reforzante del agua bajo una situación de BIP se obtuvo una similitud entre el valor reforzante del agua en BIP con el de una privación directa de agua de 5:45 horas. En la fase de manipulaciones adicionales se encontró que el valor reforzante del agua en todos los procedimientos adicionales disminuyó en comparación con el obtenido en la fase de BIP.

El hallazgo de que bajo la fase de privación directa de agua a mayor nivel de privación los sujetos completaran una razón máxima mayor es acorde al hecho de que aumentar el nivel de privación de los sujetos resulta en aumentos en el número de respuestas emitidas y en una disminución de la latencia de las respuestas (Keller & Schoenfeld, 1950; Kimble, 1961) y por lo tanto, en el presente estudio, en una razón máxima completada mayor (cf. Hodos, 1961; Hodos & Kalman, 1963). La disminución en la razón máxima completada encontrada al disminuir el nivel de privación de agua es explicable en términos de que se sabe que disminuir el nivel de privación de los sujetos resulta en una disminución del valor reforzante del estímulo (Millenson & Leslie, 1979). El hallazgo encontrado en este estudio de que a mayor nivel de privación de agua fue menor el consumo de agua en la caja habitación se debió a que el periodo de acceso al agua estuvo restringido con el fin de obtener siempre el nivel de privación requerido al inicio de cada sesión experimental, lo cual limitó la cantidad de agua que consumieron los sujetos.

La semejanza entre la media de la razón máxima completada del agua en una situación de BIP y una privación directa de agua de 5:45 horas explica ciertas diferencias en los resultados obtenidos en experimentos en que el agua adquirió sus propiedades reforzantes durante la sesión de BIP en comparación con una privación directa de agua de 22 horas. Por ejemplo, Ruiz y Bruner (2005) encontraron un patrón de festón en las respuestas por agua en un procedimiento de BIP en el que entregaron agua bajo un IF 64 s, sin embargo, la tasa de respuesta por agua fue más baja en comparación con otra condición en la que existía una privación directa de agua de 22 horas. Los hallazgos del presente estudio indican que se puede explicar la diferencia en la tasa de respuesta obtenida en una situación de BIP y la tasa de respuesta obtenida mediante privación directa de agua (e.g., Bruner, Avila, & López citado por Bruner, en prensa; Ruiz & Bruner, 2005) debido a que el valor reforzante del agua en una situación de BIP es menor que el obtenido bajo una privación directa de agua de 22 horas, el cual fue el valor utilizado en estos estudios.

En la fase de procedimientos adicionales se encontró para todos los procedimientos una disminución del valor reforzante del agua en comparación con la fase de BIP. La disminución del valor reforzante del agua bajo el procedimiento de BIP con cinco bolitas de comida es un resultado aparentemente contradictorio con el de estudios previos en los que se encontró que conforme aumenta la magnitud de la entrega de comida durante la sesión de BIP el beber también incrementa. Por ejemplo, Roca (2007) encontró que conforme entregó una cantidad mayor de comida durante las sesiones de BIP mediante un programa de TF 180 s el consumo de agua se concentró más en estos periodos y ocurrió menos en los periodos posteriores a las sesiones en los que no se entregaba comida. Aunque Roca no midió directamente el valor reforzante del agua en una situación de BIP, es posible inferir por sus resultados que este valor aumenta al incrementarse la cantidad de comida entregada durante la sesión. Si bien en el

presente estudio se encontró lo que parecía ser evidencia contraria a los resultados de Roca, existe una posible explicación a los resultados encontrados en este estudio. La explicación se basa en las diferencias entre el procedimiento de Roca y el presente estudio las cuales pudieron controlar que los sujetos hayan bebido una cantidad mayor o menor de agua durante las sesiones de BIP conforme se les entregó más comida. La primera diferencia fue el programa utilizado para entregar comida. Mientras que en el estudio de Roca se utilizó un TF 180 s, en el presente estudio se utilizó un programa de TA 64 s, es decir la frecuencia de entrega de comida fue más alta en el presente estudio. Esta diferencia pudo ocasionar que los sujetos en el estudio de Roca tuvieran más tiempo para consumir la comida y posteriormente beber agua antes de la siguiente entrega de comida, mientras que bajo un TA 64 s el tiempo entre entregas de comida fue menor. La segunda diferencia importante entre el estudio actual y el de Roca fue el criterio para terminar la sesión. En el estudio de Roca la sesión de BIP duraba una hora mientras que el criterio para terminar la sesión de BIP en este estudio fue que transcurrieran 15 minutos sin responder a la palanca por agua. La forma en que se entregó la comida a los sujetos en el presente estudio pudo ocasionar que las ratas ocuparan su tiempo consumiendo comida y no presionaran frecuentemente la palanca por agua, de esta forma se cumpliría con el criterio de 15 minutos sin respuesta a la palanca para terminar la sesión. De acuerdo con los resultados de Roca las ratas distribuyen su consumo de agua de acuerdo con la disponibilidad de comida, pero en este caso durante la sesión pudo haber una competencia entre responder a la palanca por agua y comer. En una situación de BIP existe una privación indirecta de agua pero también existe una privación directa de comida por lo que las ratas preferirían pasar mas tiempo comiendo que bebiendo. Esta explicación está apoyada por un estudio realizado por Fallon, Thompson, y Schild (1965) en el que expusieron a ratas privadas de comida, agua y de ambas a un programa concurrente en el que en una palanca se entregaba

agua y en la otra comida mediante un programa IV 30 s. Encontraron que la tasa de respuesta fue más alta bajo la privación de comida, después con la privación de agua y comida y al último bajo la privación de agua y que la tasa de respuesta fue consistentemente más alta en la palanca de comida que en palanca de agua. Sugirieron que una cantidad dada de comida tiene un valor reforzante mayor que una cantidad equivalente de agua, por lo que la preferencia por consumir la comida en lugar de trabajar por agua es clara.

Si bien en la presente condición de BIP con cinco bolitas la comida no se entregó de manera conjunta al inicio de la sesión, el tiempo entre cada entrega pudo ser lo suficientemente corto como para que hubiera una siguiente entrega de comida antes o inmediatamente después de que las ratas terminaran de consumir la comida entregada previamente. Es posible afirmar que el valor reforzante del agua en un procedimiento de BIP está modulado no sólo por la cantidad de comida entregada sino por la intermitencia con que se entrega la comida durante la sesión.

En este estudio también se encontró que el valor reforzante del agua bajo el procedimiento en el que no existió privación de agua ni comida fue menor que el encontrado en la fase de BIP. Este resultado apoya a estudios previos en los que se sugirió que la privación de comida induce una privación indirecta de agua en el sujeto (Bruner & Avila, 2002; Roca, 2007) por lo que al no existir una privación de comida se esperaría que la razón máxima completada disminuyera en comparación con la fase de BIP. El resultado encontrado en este estudio concuerda con hallazgos de otros estudios del área de motivación en los que se encontró que el comer y el beber como cantidades o episodios están relacionados (Bolles, 1961; Díaz & Bruner, 2007; Fitzsimons & Le Magnen 1969; Johnson, & Johnson, 1990; Siegel & Stuckey, 1947). Por ejemplo, Bolles (1961) y Verplanck y Hayes (1953) encontraron que si se priva de comida a un animal la cantidad de agua consumida se reduce. Roca (2007)

encontró que al aumentar la privación de comida el consumo de agua en las sesiones de BIP aumentó. Sugirió que los aumentos en el nivel de privación de comida resultan en aumentos en la privación indirecta del agua. Los resultados del presente experimento apoyan los de Roca al mostrar que sin una privación de comida el valor reforzante del agua es menor que cuando hay una privación de comida.

Bajo el último procedimiento en el que se expuso a los sujetos a un programa de RP 5 por agua sin entrega de comida en la sesión y con privación de comida se encontró que el valor reforzante del agua fue ligeramente mayor que en el procedimiento anterior en el que sí se entregó comida pero sin privación de ésta, aunque fue mucho más bajo que para el procedimiento de BIP con entrega de una bolita de comida. El hecho de que el valor reforzante del agua al no entregar comida durante la sesión haya sido menor que en la fase de BIP se debe a que al restringir la disponibilidad de comida a un periodo del día el consumo de agua se reajusta al periodo con disponibilidad de comida (Fitzsimons & Le Magnen, 1969) y en este caso al no entregar comida en la sesión no se restableció el consumo de agua.

Específicamente, en el BIP la entrega de comida durante las sesiones ocasiona que el consumo de agua se restablezca y se confine a este periodo, es decir, no existe un consumo excesivo de agua sino que se redistribuye este consumo en los periodos con comida disponible (Roca, 2007). Con los resultados de esta fase se puede afirmar que la entrega de comida durante las sesiones de BIP restablece el valor reforzante del agua.

Durante muchos años el BIP permaneció como un fenómeno inexplicable para el Análisis Experimental de la Conducta. Las diversas hipótesis que trataron de explicar a la conducta de beber sin existir una privación de agua tuvieron resultados inconsistentes debido a que se consideraba que la comida era el único reforzador en la sesión de BIP ya que el sujeto estaba privado exclusivamente de ésta. El hecho de disociar el acto de beber en dos partes, la

respuesta procuradora de agua y su consecuencia (Bruner & Ávila, 2002) permitió que se pudiera controlar con procedimientos operantes la respuesta procuradora de agua demostrando que el BIP es una conducta operante reforzada por la entrega de agua. La idea de que en un procedimiento de BIP el agua es el reforzador de la conducta que la procura a simple vista parece contraintuitiva ya que en la situación de BIP los sujetos únicamente están privados de comida. El hallazgo de diversos estudios (Bolles, 1961; Fitzsimons & Le Magnen, 1969; Verplanck & Hayes, 1953) en los que se encontró que existe una relación entre la ingesta de agua y comida y que al reducir el consumo de comida también se reduce el consumo de agua muestran que el supuesto de que en el procedimiento de BIP el único reforzador presente es la comida es incorrecto. De igual forma se demostró que restablecer la entrega de comida en animales privados de comida ocasiona que el consumo de agua se confine casi exclusivamente a los periodos con comida disponible lo cual invalida la idea del BIP como un fenómeno excesivo (Roca, 2007).

La caracterización del beber como excesivo bajo un procedimiento de BIP llevó a que se considerara al BIP como un modelo para algunas conductas excesivas, como en el caso del alcoholismo (cf. Falk & Tang, 1988; Falk, Samson, & Winger, 1972). No obstante, ante los resultados encontrados por Roca (2007) en los que se mostró que en una situación de BIP el consumo de agua no es excesivo sino que se debe a una privación indirecta de agua y a la redistribución del consumo de agua del sujeto durante la sesión, el BIP como modelo de conductas excesivas parece no ser adecuado. El hallazgo de que bajo una situación de BIP el agua tiene propiedades reforzantes resalta la importancia que tiene para el BIP y para otras conductas consideradas excesivas el tomar en cuenta las condiciones o variables que controlan que un estímulo adquiera propiedades reforzantes o bien que modifique su valor. Si bien la búsqueda de condiciones bajo las cuales un estímulo puede adquirir su valor reforzante de

manera indirecta va más allá de este estudio, se plantea como un campo de estudio a explorar (véase Bruner & Roca, 2007).

A partir del estudio de Avila y Bruner (2002) en el que se conceptualizó al agua como el reforzador de la conducta que la procura se desarrollaron diversos estudios en los que se probó que es posible condicionar a la respuesta que produce el agua de manera operante en una situación de BIP (López & Bruner, en prensa). También se describió la manera en que el agua adquiere sus propiedades reforzantes durante la sesión de BIP en función de la privación de comida y la entrega intermitente de ésta durante la sesión (Roca, 2007). Una contribución del presente estudio a la inclusión del BIP como conducta operante fue apoyar los resultados encontrados en diversos estudios de BIP de que el agua efectivamente tiene propiedades reforzantes durante la sesión obteniendo una similitud entre el valor reforzante del agua en una situación de BIP y una privación directa de agua de 5:45 horas. De esta manera, se demostró que el valor reforzante del agua no es tan alto como el obtenido mediante una privación directa de agua de 21 ó 22 horas los cuales son valores comúnmente usados para privar de agua a los sujetos, lo que explica la diferencia en la tasa de respuesta en estudios en los que se conceptualizó al agua como el reforzador de la conducta que la procura bajo una situación de BIP y en una situación de privación directa de agua (Bruner, Avila, & López, citado por Bruner, en prensa; Ruiz & Bruner, 2005).

Otra contribución del presente estudio fue demostrar que el valor reforzante del agua en la sesión de BIP no sólo varía con la privación de comida y la presencia de ésta en la sesión experimental, sino también con la intermitencia y la cantidad de comida que se entrega. Por ejemplo, en este estudio el valor reforzante del agua al no entregar comida durante la sesión fue bajo, al entregar una bolita de comida aumentó y cuando se incrementó la cantidad de comida entregada a cinco bolitas disminuyó nuevamente. Debido a que modificar la

intermitencia de la entrega de comida, el nivel de privación de comida de los sujetos o la cantidad de comida entregada durante la sesión resulta en un cambio del valor reforzante del agua en una situación de BIP, no es sorprendente que en diversos estudios de BIP en los que se modificaron estos parámetros se haya encontrado un cambio en el consumo de agua (e.g., Falk, 1966a; Hawkins, Schrot, Githens, & Everett, 1972; Roper & Nieto, 1979). Aunque los diversos autores caracterizaron sus resultados como las condiciones necesarias para la presencia del BIP, es más apropiado decir que sus resultados muestran que, como en cualquier otra conducta operante, hay parámetros que modulan el valor reforzante del agua en condiciones de BIP.

Referencias

- Allen, J. D., & Porter, J. H. (1977). Sources of control over schedule-induced drinking produced by second-order schedules of reinforcement. *Physiology & Behavior, 18*, 853-863.
- Allen, J. D., Porter, J. H., & Arazie, R. (1975). Schedule-induced drinking as a function of percentage reinforcement. *Journal of Experimental Analysis of Behavior, 23*, 223-232.
- Autor, S.M. (1969). The strength of conditioned reinforcers as a function of frequency and probability of reinforcement. En D. P. Hendry (Ed.), *Conditioned Reinforcement* (pp. 127-162). EE. UU.: The Dorsey Press.
- Avila, R. & Bruner, C. (1994). Varying the temporal placement of a drinking opportunity in a fixed-interval schedule. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior, 62*, 307-314.
- Baron, A., & Derenne, A. (2000). Progressive-ratio schedules: Effects of later schedule requirements on earlier performances. *Journal of Experimental Analysis of Behavior, 73*, 291-304.
- Baron, A., Mikorski, J., & Schulund, M. (1992). Reinforcement magnitude and pausing on progressive-ratio schedules. *Journal of Experimental Analysis of Behavior, 58*, 377-388.
- Bolles, R. (1961). The interaction of hunger and thirst in the rat. *Journal of Comparative and Physiological Psychology, 54*, 580-584.
- Bruner, C.A. (En prensa). El beber inducido por el programa de reforzamiento como un caso de condicionamiento operante. En V. Alcaráz & L. Reidl (Eds.) *Aportaciones*

mexicanas a la psicología II. México: Academia Mexicana de Ciencias del Comportamiento y Facultad de Psicología.

- Bruner, C. A., & Ávila, R. (2002). Adquisición y mantenimiento del palanqueo en ratas sin privación explícita del reforzador. *Revista Mexicana de Análisis de la Conducta*, 28, 107-130.
- Bruner, C. A., & Roca, A. (2007). La función de un estímulo como reforzador depende de la estimulación concurrente. *Acta Comportamentalia*, 15, 13-31.
- Cabrer, F. Daza, B., & Ribes, E. (1975). Teoría de la conducta ¿Nuevos conceptos o nuevos parámetros? *Revista Mexicana de Análisis de la Conducta*, 1, 191-212.
- Clark, F. C. (1958). The effect of deprivation and frequency of reinforcement on variable interval responding. *Journal of Experimental Analysis of Behavior*, 1, 221-228.
- Clark, F. C. (1962). Some observations on the adventitious reinforcement of drinking under food reinforcement. *Journal of Experimental Analysis of Behavior*, 5, 61-63.
- Corfield-Sumner, P. K., Blackman, D. E., & Stainer, G. (1977). Polydipsia induced in rats by second-order schedules of reinforcement. *Journal of Experimental Analysis of Behavior*, 27, 265-273.
- Cumming, W., & Schoenfeld, W. (1959). Some data on behavior reversibility in a steady state experiment. *Journal of Experimental Analysis of Behavior*, 2, 87-90.
- Dews, P. B. (1970). The theory of fixed-interval responding. En W. N. Schoenfeld (Ed.) *The theory of reinforcement Schedules* (pp. 65-86). NJ, EE. UU.: Prentice Hall.
- Díaz, F. J., & Bruner, C. A (2007). Comer y beber en ratas con libre acceso a la comida y al agua. *Acta Comportamentalia*, 15, 111-130.
- Falk, J. (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, EE. UU.: Pergammon Press.
- Falk, J. L. (1966a). Schedule-induced polydipsia as a function of fixed interval length. *Journal of Experimental Analysis of Behavior*, *9*, 37-39.
- Falk, J. L. (1966b). The motivational properties of schedule-induced polydipsia. *Journal of Experimental Analysis of Behavior*, *9*, 19-25.
- Falk, J. L. (1967). Control of schedule-induced polydipsia: Type, size, and spacing of meals. *Journal of Experimental Analysis of Behavior*, *10*, 199-206.
- Falk, J. L. (1969). Conditions producing psychogenic polydipsia in animals. *Annals of the New York Academy of Sciences*, *157*, 569-593.
- Falk, J. (1971). The nature and determinants of adjunctive behavior. *Physiology and Behavior*, *6*, 577-588.
- Falk, J., Samson, H., & Winger, G. (1972). Behavioral maintenance of high concentrations of blood ethanol and physical dependence in the rat. *Science*, *177*, 811-813.
- Falk, J., & Tang, M. (1988). What schedule-induced polydipsia can tell us about alcoholism. *Alcoholism: Clinical and Experimental Research*, *12*, 577-585.
- Fallon, D. Thompson, D. & Schild, M. (1965). Concurrent food and water-reinforced responding under food, water, and food-plus-water deprivation. *Psychological Reports*, *16*, 1305-1311.
- Fitzsimons, T., & 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. (1971). The control of schedule-induced polydipsia: Frequency and magnitude of reinforcement. *Learning and Motivation*, *2*, 215-227.

- Flory, R. K., & O'Boyle, M. K. (1972). The effect of limited water availability on schedule-induced polydipsia. *Physiology and Behavior*, 8, 147-149.
- Gilbert, R. M. (1974). Ubiquity of schedule-induced polydipsia. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 21, 227-284.
- Hawkins, T. D., Schrot, J. F., Githens, S. H., & Everett, P. B. (1972). Schedule-induced polydipsia: An analysis of water and alcohol ingestion. En R. M. Gilbert & J. D. Keehn (Eds.): *Schedule effects: Drugs, drinking and aggression*. (pp. 95-128). Toronto: University of Toronto Press.
- Herrnstein, R. J. (1961). Relative and absolute strength of response as a function of frequency of reinforcement. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 13, 243-272.
- Hodos, W. (1961). Progressive ratio as measure of reward strength. *Science*, 134, 943-944.
- Hodos, W., & Kalman, G. (1963). Effects of increment size and reinforcer volume on progressive ratio performance. *Journal of Experimental Analysis of Behavior*, 6, 387-392.
- Jacquet, Y. F. (1972). Scheduled-induced licking during multiple schedules. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*. 17, 413-423.
- Johnson, R. F., & Johnson, A. L. (1990). Light/dark cycle modulates food to water intake ratios in rats. *Physiology and Behavior*, 48, 707-711.
- Keller, S., & Schoenfeld, N. (1950). *Principles of psychology*. Massachusetts, EE. UU.: Copley Publishing Group.
- Kimble, G. A. (1961). Hilgard and Marquis' Conditioning and Learning. Nueva York, EE. UU.: Appleton-Century-Crofts Inc.
- King, G. D. (1974). Wheel running in the rat induced by a fixed-time presentation of water. *Animal Learning & Behavior*, 2, 325-328.

- Lamas, E., & Pellón, R. (1995a). Food-delay duration and the development of schedule-induced polydipsia in rats. *Physiology & Behavior*, *57*, 1221-1224.
- Lamas, E., & Pellón, R. (1995b). Food-deprivation effects on punished schedule-induced drinking in rats. *Journal of Experimental Analysis of Behavior*, *64*, 47-60.
- Lashley, R. L., & Rosellini, R. A. (1980). Modulation of schedule-induced polydipsia by pavlovian conditioned states. *Physiology & Behavior*, *24*, 411-414.
- Lattal, K. A. (1987). Considerations in the experimental analysis of reinforcement delay. En: M. L. Commons, J. E. Mazur, J. A. Nevin, H., & Rachlin (Eds.), *Quantitative Analysis of Behavior*, Vol. 5 (pp. 107-123). Hillsdale, NJ, EE. UU.: Lawrence Erlbaum Associates, Publishers.
- Lattal, K. A. & Gleeson, S. (1990). Response acquisition with delayed reinforcement, *Journal of Experimental Psychology: Animal Behavior Processes*, *16*, 27-39.
- López, C., & Bruner, C. A. (2003). Efectos del intervalo estímulo-comida sobre la polidipsia en ratas. *Revista Mexicana de Análisis de la Conducta*, *29*, 193-211.
- López, C., & Bruner, C. A. (En prensa). La formación de una discriminación operante en una situación de beber inducido por el programa. *Revista Mexicana de Análisis de la Conducta*.
- López-Crespo, G., Rodríguez, M., Pellón, R., & Flores, P. (2004). Acquisition of schedule-induced polydipsia by rats in proximity to upcoming food delivery. *Learning and Behavior*, *34*, 491-499.
- Millenson, J. R., & Leslie, J. C. (1979). *Principles of behavioral analysis*. Nueva York, EE.UU.: MacMillan Publishing Co., Inc.

- Nevin, J. A. (1973). Conditioned reinforcement. En J. A. Nevin (Ed.), *The study of behavior. Learning, motivation, emotion, and instinct*. (pp. 155-198). Illinois, EE.UU.: Scott, Foresman and Company.
- Pellón, R., & Blackman, D. E. (1987). Punishment of schedule-induced drinking in rats by signaled and unsignaled delays in food presentation. *Journal of the experimental Analysis of Behavior*, *48*, 417-434.
- Pellón, R., & Castilla, J. L. (2000). Punishment of schedule-induced drinking by lick-dependent delays in food presented at different frequencies. *The Psychological Record*, *50*, 141-153.
- Pellón, R., Flores, P., & Blackman, D. E. (1998). Influencias ambientales sobre la conducta inducida por el programa. En R. Ardila, W. López-López, A. M. Pérez, & R.R. Quiñones, & E. Reyes (Eds.), *Manual de análisis experimental del comportamiento* (pp. 309-331). Madrid, España: Biblioteca Nueva.
- Pérez-Padilla, A., & Pellón, R. (2006). Level of response suppression and amphetamine effects on negatively punished adjunctive licking. *Behavioral Pharmacology*, *17*, 43-49.
- Reilly, S. (1999). Reinforcement value of gustatory stimuli determined by progressive ratio performance. *Pharmacology Biochemistry and Behavior*, *63*, 301-311.
- Roca, A. (2007). *El origen del valor reforzante del agua en el procedimiento de beber inducido por el programa*. Tesis de doctorado no publicada. UNAM.
- 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., & Crossland, G. (1982). Schedule-induced wood-chewing in rats and its dependence on body weight. *Animal Learning & Behavior*, *10*, 65-71.
- Roper, T. J., & Nieto, J. (1979). Schedule-induced drinking and other behavior in the rat, as a function of body weight deficit. *Physiology & Behavior*, *23*, 673-678.
- Rosellini, R. A., & Lashley, R. L. (1982). The opponent-process theory of motivation. VII quantitative and qualitative manipulations of food both modulate adjunctive behavior. *Learning and Motivation*, *13*, 222-239.
- Rosenblith, J. Z. (1970). Polydipsia induced in the rat by a second-order schedule. *Journal of Experimental Analysis of Behavior*, *14*, 139-144.
- 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.
- Ruiz, J. A., & Bruner, C.A. (2007). Demora del reforzamiento con agua en un procedimiento de beber inducido por el programa. Manuscrito en preparación.
- Sclafani, A., & Ackroff, K. (2003). Reinforcement value of sucrose measured by progressive ratio operant licking in the rat. *Physiology & Behavior*, *79*, 663-670.
- Segal, E. (1965). The development of water drinking on a dry-food free-reinforcement schedule. *Psychonomic Science*, *2*, 29-30.
- Siegel, P., & Stuckey, H. (1947). The diurnal course of water and food intake in the normal mature rat. *Journal of Comparative and Physiological Psychology*, *40*, 365-370.
- Skinner, B. F. (1938). *The behavior of organisms: An experimental analysis*. Nueva York, EE. UU.: Appleton –Century-Crofts.

- Skjoldager, P., Pierre, P. J., & Mittleman, G. (1993). Reinforcer magnitude and progressive ratio responding in the rat: Effects of increased effort, prefeeding, and extinction. *Learning and Motivation, 24*, 303-349.
- 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, EE. UU.: Prentice-Hall.
- Stafford, D., & Branch, M. N. (1998). Effects of step size and breaking-point criterion on progressive-ratio performance. *Journal of Experimental Analysis of Behavior, 70*, 123-138.
- Stein, L. (1964). Excessive drinking in the rat: Superstition or thirst? *Journal of Comparative and Physiological Psychology, 28*, 237-242.
- Teitelbaum, P. (1966). The use of operant methods in the assessment and control of motivational states. En: W. K. Honig (Ed.), *Operant behavior: Areas of research and application* (pp. 565-608). New York, EE. UU.: Appleton-Century-Crofts.
- 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.