



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

---

---

FACULTAD DE PSICOLOGÍA

DIVISIÓN DE ESTUDIOS PROFESIONALES

**GRADIENTES CRECIENTES O DECRECIENTES DE  
DEMORA EN FUNCIÓN DE LA MAGNITUD DEL  
REFORZAMIENTO USANDO UNA OPERANTE LIBRE**

TESIS

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE:  
LICENCIADO EN PSICOLOGÍA

PRESENTA

REBECA ANDREA FLORES ZENÓN

DIRECTOR DE TESIS: DR. CARLOS ANTONIO BRUNER ITURBIDE

COMITE: DRA. LAURA ACUÑA MORALES

MTRA. NURY DOMENECH TORRENS

DRA. SILVIA MORALES CHAINÉ

DR. CHRISTIAN LÓPEZ GUTIÉRREZ

CIUDAD UNIVERSITARIA, CD, MX.      ABRIL 2017





Universidad Nacional  
Autónoma de México



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

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

Todo el material contenido en esta tesis 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

Mis papás por su cariño, confianza y apoyo incondicional

Mis hermanos David y Erick por su apoyo y enseñanzas

Mis abuelos y tío Eleazar por estar siempre conmigo

Diana y Sergio por su invaluable amistad

El presente trabajo se llevó a cabo gracias al apoyo otorgado por el proyecto CONACYT 35001-H dirigido por el Dr. Carlos A. Bruner. El autor agradece al Dr. Bruner por todas sus enseñanzas, su apoyo, interés y dedicación al presente trabajo. También agradece a la Dra. Laura Acuña por todo su apoyo y cuidadosa revisión y comentarios del presente trabajo. También agradece a sus sinodales, Mtra. Nury Domenech Torrens, Dra. Silvia Morales Chainé y Dr. Christian López Gutiérrez por la revisión del presente trabajo y valiosos comentarios. Agradece a sus compañeros del Laboratorio de Condicionamiento Operante, Lic. Edith Marlen Feregrino Núñez, Mtra. Zaira Jaqueline García, Juan y Benjamín por sus contribuciones, tiempo, apoyo y amistad. También agradece a Víctor por su apoyo al presente trabajo.

## Tabla de contenido

	Página
Resumen	vii
Introducción	1
Acumulación de comida y el “costo de la respuesta”	2
Acumulación de comida en función de la demora de reforzamiento	7
Gradientes de demora crecientes y decrecientes	9
De ensayos discretos a operantes libres	13
Propósito	15
Experimento 1	16
Método	19
Sujetos	19
Aparatos	20
Procedimiento	20
Resultados	21
Discusión	26
Experimento 2	29
Método	30
Sujetos	31
Aparatos	31
Procedimiento	31

## Tabla de contenido (continuación)

	Página
Resultados	32
Discusión	36
Discusión General	39
Referencias	48

## Lista de figuras

	Página
Figura 1. Tasa promedio de respuestas en función de diferentes valores de demora de los sujetos expuestos a un programa mixto que recibieron múltiples o una bolita de comida.	23
Figura 2. Promedio de demoras obtenidas entre la última respuesta y la entrega de comida de los sujetos expuestos a un programa mixto.	25
Figura 3. Tasa promedio de respuestas en función de diferentes valores de demora de los sujetos expuestos a un programa tándem que recibieron múltiples o una bolita de comida.	34
Figura 4. Promedio de demoras obtenidas entre la última respuesta y la entrega de comida de los sujetos expuestos a un programa mixto.	35

## Resumen

La disminución gradual en la tasa de respuesta conforme se alarga la demora de reforzamiento se conoce como gradiente de demora y se considera universal. Sin embargo, en estudios sobre acumulación de comida en ratas usando procedimientos de ensayo discreto se encontró que el número de bolitas de comida (y de respuestas) resultan en gradientes crecientes en función del alargamiento de la demora de reforzamiento. Los procedimientos de ensayo discreto tienen algunas desventajas, como interrumpir la continuidad de la conducta. En cambio, los procedimientos de operante libre no restringen la probabilidad de ocurrencia de una conducta, ni su interacción con los eventos medio ambientales presentes en una situación experimental. El propósito de la presente investigación fue determinar si es posible manipular la pendiente del gradiente de demora utilizando un procedimiento de operante libre. Se condujeron dos experimentos. En el Experimento 1 se utilizó un programa mixto IF 30s TF de 0, 2, 4, 8, 16, 32, 8 y 0 s. En el Experimento 2 se usó un programa tándem de dos componentes IF 30s TF de 0, 2, 4, 8, 16, 32, 8 y 0 s. En ambos experimentos hubo dos condiciones, una de acumulación de comida y otra donde sólo se entregó una bolita de comida. En la condición de acumulación, llamada de múltiples bolitas, cada presión a la palanca durante el IF programó la entrega de un número igual de bolitas de comida al final del TF. Para la condición de una bolita, las presiones a la palanca durante el IF sólo resultaron en la entrega de una bolita de comida al final del TF. En la condición de múltiples bolitas del Experimento 1, se obtuvo un gradiente sin tendencia sistemática, pero fue no decreciente. En el Experimento 2 se duplicó un gradiente creciente de demora. En ambos experimentos se duplicó

un gradiente decreciente en la condición de una bolita. Los resultados de esta investigación mostraron que la pendiente del gradiente de demora no sólo depende del alargamiento de la demora, sino también de la magnitud de reforzamiento. Se concluyó que la magnitud de reforzamiento es uno de los parámetros de la demora de reforzamiento.

## Introducción

Este trabajo surgió del interés por los estudios de acumulación de comida demorada. Bajo ciertas circunstancias las ratas presionan repetidamente la palanca acumulando una cantidad sustancial de bolitas de comida antes de consumirlas. Varios investigadores sugirieron que el aumento en la acumulación se debía al aumento del “costo de respuesta”. Por esta razón se condujo una serie de investigaciones en las que se varió el “costo de la respuesta”, como alargar la distancia entre la palanca que produce comida y el comedero donde se entrega, aumentar el requisito de respuestas de acumulación, aumentar la fuerza necesaria para accionar la palanca y combinaciones del aumento de la distancia y el requisito de respuesta.

A pesar de que la mayoría de los investigadores concluyeron que la variable responsable de la acumulación era el “costo de la respuesta”, estudios recientes mostraron que el aumento en el número de presiones a la palanca está determinado por el reforzamiento demorado. Estos resultados mostraron funciones crecientes de acumulación de comida conforme se alarga la demora. Es importante notar que estos resultados contradicen el efecto más reportado en la literatura sobre los efectos de la demora de reforzamiento, es decir, el gradiente decreciente de demora. Esto sugiere que la magnitud de reforzamiento entregado al final de la demora es uno de los parámetros de la pendiente del gradiente. A continuación se describen con detalle los estudios sobre acumulación de comida y su conexión con el tema más general de demora de reforzamiento.

## **Acumulación de comida y el “costo de la respuesta”**

Los estudios sobre acumulación de comida en el laboratorio se enfocaron en determinar bajo qué circunstancias las ratas posponen el consumo de la comida. El primer estudio sobre acumulación de comida fue realizado por Killeen (1974). Este autor manipuló la distancia entre una palanca y la charola donde se entregaba comida. Entrenó a ratas a presionar la palanca mediante un programa Razón Fija 1 (RF 1). La palanca se encontraba a una distancia de 30 cm de la charola de comida. Después del entrenamiento, aumentó la distancia entre la palanca y la charola de comida a 60, 120, 180 ó 240 cm manteniendo constante el programa RF 1. Encontró que el número de presiones a la palanca antes de ir a la charola para consumir la comida acumulada aumentó conforme alargó la distancia entre éstas. Los resultados reportados por Killeen sugirieron que en función del “costo de la respuesta”, es decir el aumento del esfuerzo producido por el recorrido entre la palanca y la charola, se acumularon más bolitas de comida.

Smith, Maybee, y Maybee (1979) estudiaron el efecto del nivel de privación sobre la acumulación de comida por ratas utilizando un procedimiento similar al de Killeen (1974). Mantuvieron al 85% de su peso libre a seis ratas, mientras que a otras tres ratas no se les controló el peso. Todos los sujetos pasaron por una condición de línea base. Ésta consistió en colocar bolitas de comida de diferente tamaño (10 bolitas de 1, 10 bolitas de 3 o 10 bolitas de 6 gr) a 4 cm del lugar donde se encontraban las ratas (i.e., “su nido”). En la fase experimental colocó las 30 bolitas de comida de diferente tamaño a una distancia de 76 cm para tres ratas y a 152 cm para tres ratas diferentes con respecto al “nido”. Para las tres ratas no

privadas de comida colocaron las bolitas de comida a 76 cm y a 152 cm. Smith et al. encontraron que los sujetos privados y no privados de comida acumularon bolitas de comida en función del alargamiento de la distancia entre el nido y el lugar donde se encontraba la comida. La única diferencia radicó en que las ratas privadas de comida acumularon en promedio una mayor cantidad de comida que las ratas no privadas. Los resultados de Smith et al. mostraron que aumentar el “costo de la respuesta” resultó en acumulación de comida y que el nivel de privación de alimento influyó sobre la cantidad de bolitas de comida acumuladas.

Killeen y Riggsford (1989, Experimento 1) continuaron investigando el efecto del “costo de la respuesta” sobre la acumulación de comida. Para aumentar la distancia entre la palanca y la charola de comida aún más respecto al estudio de Killeen (1974), utilizaron dos cajas experimentales que conectaron mediante un tubo de diferente largo, 61, 122, 244 o 488 cm. Cada cámara contaba con una palanca y una charola. Cada presión a la palanca en cualquiera de las cajas resultaba en la entrega de una bolita de comida en la charola de la otra caja. Encontraron que el número de bolitas acumuladas aumentó en función del alargamiento de la distancia entre la palanca y la charola donde se entregó comida.

En el Experimento 2, Killeen y Riggsford (1989) investigaron el efecto del “esfuerzo” sobre el número de bolitas acumuladas por ratas. Con tal fin, inclinaron el tubo que interconectaba las cajas a 18 grados. En una condición colocaron una de las cajas a 135 cm (i.e., 18 °) por encima de la segunda caja y las conectaron con el tubo más largo (i.e., 488 cm) empleado en el Experimento 1. Durante ocho

sesiones las presiones a la palanca de la caja elevada resultaron en la entrega de un mismo número de bolitas en la caja más baja y en otras ocho sesiones las presiones a la palanca de la caja más baja resultaron en la entrega de un mismo número de bolitas de comida en la caja elevada. En otra condición las dos cajas se encontraron al mismo nivel (i.e., 0° de inclinación) separadas por el mismo tubo de 488 cm. Los resultados mostraron que el número de bolitas acumuladas no varió en función de si las ratas tuvieron que bajar, subir o recorrer el tubo al mismo nivel para obtener la comida. El tiempo en que se desplazaron de una caja a otra tampoco varió. Killeen y Riggsford concluyeron que ni la pendiente ni la distancia entre una caja y otra controlaron la acumulación de comida.

En los estudios de acumulación de comida no sólo se investigó el efecto de alargar la distancia entre la palanca y la charola, también se averiguó el efecto de aumentar el requisito de respuesta y la fuerza para presionar la palanca como una variante del “costo de la respuesta”.

Killeen, Smith, y Hanson (1981) investigaron la posibilidad de replicar la función creciente de acumulación de comida obtenida por Killeen (1974) utilizando una caja experimental estándar con dos palancas y una charola. La charola estaba cubierta por una puerta de plexiglás para impedir el acceso inmediato a la comida. En la primera palanca llamada de procuración, cada presión entregó una bolita de comida en la charola. Utilizando un RF sobre la segunda palanca llamada de obtención, se elevaba la puerta de plexiglás permitiendo el acceso a todas las bolitas de comida acumuladas. En sus experimentos entrenaron a ratas a presionar la palanca de obtención utilizando requisitos de respuesta incrementales

(RF 1, 2, 4, 8, 16, 32, 64, 128 y 256). En el Experimento 1, para cuatro ratas, mantuvieron un programa de reforzamiento RF 1 en la palanca de procuración, mientras que en la palanca de obtención el requisito de respuesta varió conforme un RF de 16, 32, 64 o 128 para elevar la puerta que daba acceso al comedero. Encontraron que las bolitas de comida acumuladas aumentaron en función del aumento del RF en la palanca de obtención. En el Experimento 3 manipularon la fuerza necesaria para que cuatro ratas diferentes operaran la palanca de obtención aumentando dicha fuerza desde 0.25 hasta 3.1 N. Encontraron que el número de bolitas acumuladas aumentó en función de aumentar la fuerza para operar la palanca de obtención.

McFarland y Lattal (2001, Experimento 1) variaron tanto la distancia entre la palanca de procuración y la de obtención (31, 124 y 248 cm) como el requisito de respuesta en cada palanca. Manipularon el requisito de respuesta de una de dos formas. La primera consistió en variar aleatoriamente el programa de RF en la palanca de procuración entre 1, 15 y 20 respuestas, mientras que mantuvieron consistente un programa RF1 en la palanca de obtención. La segunda forma consistió en mantener constante un programa RF 1 en la palanca de procuración, mientras que varió aleatoriamente el programa RF entre 1, 15 y 20 en la palanca de obtención. Encontraron que sus manipulaciones tuvieron efectos mixtos. Hubo más acumulación de comida cuando el requisito de respuesta fue menor y la distancia entre las palancas fue mayor, pero también cuando el requisito de respuesta fue mayor y la distancia entre las palancas fue menor.

En el Experimento 3, McFarland y Lattal (2001) determinaron el efecto de alargar la distancia entre la palanca y la charola y del esfuerzo para obtener la comida sobre el número de bolitas acumuladas por ratas. En tres condiciones sucesivas alargaron la distancia entre la palanca de procuración y la de obtención en 31 y 248 cm. En la tercera condición además colocaron una barrera de metal como obstáculo para acceder a la comida. Utilizaron un programa de Razón Progresiva (RP) reiniciable en la palanca de procuración y un RF1 en la de obtención. Al inicio de cada sesión la RP fue de uno e incrementó en uno después de completar cada razón hasta que ocurriera una presión en la palanca de obtención. Después de la entrega de todos los reforzadores programados se reiniciaba a uno la RP. El número de respuestas en la palanca de procuración aumentó conforme se alargó la distancia entre la palanca y el comedero. Encontraron más acumulación de bolitas de comida conforme se alargó la distancia entre las palancas, sin embargo también se alargó el tiempo entre las respuestas en la palanca de procuración y la palanca de obtención y la condición de barrera. El variar la distancia entre las palancas de procuración y de obtención, así como entre la palanca y la charola de comida, resultó en que los animales acumularon más comida. Este efecto ha sido consistente en diferentes experimentos (Killeen, 1974; Killeen & Riggsford, 1989).

Los resultados de los estudios sobre acumulación de comida mostraron funciones crecientes de acumulación en función de aumentar el “costo de la respuesta” (e.g., Killeen, 1974; Killeen et al., 1981; Killeen & Riggsford, 1989; Smith et al., 1979). Sin embargo, el “costo de la respuesta” ha consistido en

diversas manipulaciones como alargar la distancia entre la palanca y la charola, aumentar el requisito de respuesta sobre las palancas, la fuerza necesaria para activar una palanca, así como la combinación de la distancia y el requisito de respuesta (e.g., McFarland & Lattal, 2001). El “costo de la respuesta” es un concepto ambiguo ya que se refiere a diferentes manipulaciones limitando su utilidad.

### **Acumulación de comida en función de la demora de reforzamiento**

Los autores de los estudios sobre acumulación de comida mencionados en la sección anterior, se concentraron en la manipulación del “costo de la respuesta”. Sin embargo, Killeen et al. (1981, Experimento 2) intentaron aislar el efecto de demorar el reforzamiento sobre la acumulación de comida por ratas. Emplearon una caja con dos palancas equidistantes, pero sólo las respuestas en una de las palancas tuvieron consecuencias. Bajo un programa RF 1 cada presión a la palanca operativa inició una demora no señalada de 10, 20, 40 o 80 s. Al finalizar la demora, se elevó una puerta que cubría la charola de comida. Killeen et al. encontraron que conforme más larga fue la demora, la cantidad de bolitas acumuladas aumentó. Es interesante notar que aunque en este estudio se mostró que la demora de reforzamiento es una variable confundida con el “costo de la respuesta”, trabajos posteriores siguieron investigando la acumulación de comida en función del “costo de la respuesta”.

Los resultados del Experimento 2 de Killeen et al. (1981), sugirieron que la demora de reforzamiento es una variable que ha estado confundida con la

manipulación del “costo de la respuesta”. Cruz y Bruner (2014) consideraron que todas las manipulaciones del “costo de la respuesta” en los estudios de acumulación de comida concomitantemente alargaron el tiempo entre las respuestas procuradoras y la obtención de comida. En consecuencia, Cruz y Bruner decidieron investigar el efecto de la demora de reforzamiento sobre el número de bolitas acumuladas por ratas. Utilizaron dos palancas (una de procuración y una de obtención) y alargaron la demora entre el periodo de acceso a la palanca de procuración y la de obtención. Las palancas fueron retráctiles a fin de evitar que ocurrieran respuestas durante la demora. Las palancas se encontraron a una misma distancia a cada lado de la charola de comida. Cada ensayo inició con la extensión de la palanca de procuración durante 20 s. Cada presión en esa palanca programó la entrega de una bolita de comida. Al concluir los 20 s se retrajo la palanca de procuración e inició una demora de 0, 1, 2, 4, 8, 16, 32 y 64 s en condiciones sucesivas. Al concluir la demora, se extendió la palanca de obtención por 20 s. Cada presión a la palanca de obtención resultó en la entrega de una de las bolitas programadas por la palanca de procuración. Cruz y Bruner encontraron que el alargamiento de la demora resultó en un aumento en el número de respuestas en ambas palancas y consecuentemente en el número de bolitas de comida acumuladas. Estos resultados confirmaron la hipótesis de que es posible reducir las diferentes manipulaciones del “costo de la respuesta” a una sola variable, es decir, la demora de reforzamiento.

Bruner y Feregrino (2014, Experimento 1) hipotetizaron que en el experimento de Cruz y Bruner (2014) la acumulación de comida podía deberse al

reforzamiento inmediato de las respuestas de obtención, es decir que podría haber un efecto de inducción de la respuesta de obtención hacia la de procuración. Para controlar por el efecto de inducción de la respuesta, utilizaron una sola palanca. Cada ensayo inició con la extensión de la palanca por 20 s y cada respuesta en la palanca programó una bolita de comida. Después de una demora de 0, 1, 4, 16 y 32 s en condiciones sucesivas, se entregaron juntas todas las bolitas de comida. El número total de bolitas de comida que se entregó fue igual al número de presiones a la palanca. Los resultados mostraron una función creciente de comida acumulada en función del alargamiento del tiempo de demora. Este hallazgo mostró que los resultados de Cruz y Bruner no se debieron a la inducción de la respuesta de obtención por la de procuración. Además, mostraron que entregar el total de comida acumulada no tuvo efectos diferentes a entregar una bolita de comida después de cada presión a la palanca de obtención. Los resultados de los estudios de Cruz y Bruner (2014) y de Bruner y Feregrino (2014, Experimento 1) replicaron la función creciente de acumulación de comida encontrada en trabajos anteriores sobre acumulación de comida (e.g., Killeen, 1974; Killeen et al., 1981).

### **Gradientes de demora crecientes y decrecientes**

Es común que en los estudios sobre demora de reforzamiento sólo se entregue un número fijo y pequeño de bolitas de comida al terminar el periodo de demora. Esta manipulación consistentemente resulta en un decremento en la tasa de respuesta conforme aumenta la demora. A tal decremento se le conoce como gradiente de demora y tiene la propiedad de ser siempre decreciente (Lattal, 2010; Renner, 1964; Tarpy & Sawabini, 1974). En cambio, en los estudios de Cruz y

Bruner (2014) y de Bruner y Feregrino (2014, Experimento 1) sobre acumulación de comida, se entregaron múltiples bolitas de comida al terminar el periodo de demora, lo cual resultó en que conforme aumentó la demora, aumentó la acumulación de comida, es decir en un gradiente creciente de demora. El procedimiento de Bruner y Feregrino (2014, Experimento 1) aumentó la semejanza entre los procedimientos de acumulación de comida con los de los estudios convencionales sobre demora de reforzamiento en dos sentidos, hubo un solo operando y se entregó una cantidad fija de comida.

Con el fin de relacionar los estudios de acumulación de comida con los de demora de reforzamiento, Bruner y Feregrino (2014, Experimento 2) expusieron a tres ratas, diferentes a las del Experimento 1, a una condición similar pero sólo se entregó una bolita de comida al final de la demora si hubo al menos una presión a la palanca mientras estuvo extendida. Obtuvieron un clásico gradiente decreciente de demora conforme se alargó la demora. Los resultados de Bruner y Feregrino (Experimentos 1 y 2), cuestionaron la universalidad de los gradientes decrecientes de demora puesto que la entrega de múltiples bolitas de comida al final de la demora resultó en un gradiente creciente de acumulación conforme se alargó la demora.

Cole (1990) sugirió que una variable que controla los gradientes crecientes en los estudios de acumulación de comida es la magnitud de reforzamiento. En dos experimentos diferentes expuso a ratas a dos fases. A la primera fase la llamó de “ahorro” y a la segunda de “intereses”. En la condición de “ahorro” Cole manipuló la cantidad de bolitas acumuladas con un programa múltiple de dos

componentes RF 1 Extinción 10 s. La primera presión a la palanca programó una bolita de comida. Cada presión adicional a la palanca cuyo tiempo entre respuestas (IRT) fuera menor a 1 s programó una bolita adicional de comida. La Extinción inició 1 s después de la última respuesta a la palanca o 1 s después de la primera respuesta a la palanca en caso de no ocurrir otras respuestas. Durante el componente de extinción, se entregó en intervalos de 0.5 s el total de bolitas de comida acumuladas. La condición de “intereses” fue semejante a la condición de “ahorro”, excepto que la cantidad de bolitas programadas aumentó con cada nueva respuesta; i.e., una bolita por la primera presión, dos bolitas por la segunda respuesta, tres por la tercera respuesta y así sucesivamente. En el Experimento 3 controló el peso de dos ratas al 80%. Estas ratas tuvieron sesiones diarias con una duración de cinco minutos. En el Experimento 4 utilizó dos ratas, una de ellas fue parte del Experimento 3. Sin control del peso se mantuvieron a las ratas 24 hrs en la caja experimental ya que las sesiones tuvieron una duración de cinco minutos con intervalos entre sesiones de 55 minutos. Toda la comida que obtenían provenía de la caja operante. En el Experimento 3, cuando los sujetos tuvieron sesiones diarias de cinco minutos en la cámara experimental, se encontró que el promedio de respuestas en la condición de “ahorro” fue mayor que en la condición de “intereses”. En cambio, en el Experimento 4, cuando los sujetos permanecieron en la caja 24 hrs, se encontró que el promedio de respuestas en la condición de “intereses” fue mayor que en la condición de “ahorro”. Los resultados de los experimentos de Cole sugirieron que la magnitud de reforzamiento fue una variable que influyó en la cantidad de comida acumulada cuando los sujetos obtuvieron toda su comida en la caja operante.

Bruner y Feregrino (2016) se interesaron en investigar cuál podría ser la variable que controla la obtención de gradientes de demora crecientes o decrecientes. Con base en los resultados de Cole (1990) sospecharon que la magnitud de reforzamiento podría ser uno de los parámetros que controla la inclinación de la función. Por tanto, realizaron un experimento de acumulación de comida con ratas en el que manipularon la cantidad de reforzamiento entregado al final de una demora. Se usó un programa de Razón al Azar (RA) de 1, 2, 4, 8 o 16 para variar la cantidad de comida acumulada que se entregó. Al igual que Bruner y Feregrino (2014) utilizaron una sola palanca y cada ensayo inició con la extensión de la palanca por 20 s. Después de una demora de 0, 1, 4, 16 o 32 s en condiciones sucesivas, se entregaron juntas todas las bolitas de comida acumuladas dependiendo del RA en efecto. Encontraron que a medida en que aumentó la RA, la inclinación de las funciones cambió gradualmente de creciente a decreciente. La forma del gradiente de la tasa de respuesta con RA 1 fue creciente como la de los estudios de acumulación de comida, con RA 2 y RA 4 los gradientes no tuvieron una tendencia sistemática. Para la RA 8 el gradiente empezó a disminuir, mientras que el gradiente con RA 16 replicó la función decreciente reportada en los estudios de demora de reforzamiento (c.f. Lattal, 2010; Renner, 1964; Tarpy & Sawabini, 1974).

Las funciones crecientes de respuesta reportadas en los experimentos de acumulación de comida en función del alargamiento de la demora de reforzamiento (e.g., Bruner & Feregrino, 2014, 2016; Cruz & Bruner, 2014) cuestionan que la demora de reforzamiento siempre resulte en un gradiente de

demora decreciente. El hallazgo de que el gradiente de demora puede ser creciente mostró que el efecto de la demora de reforzamiento depende de parámetros de la situación experimental como la magnitud de reforzamiento.

### **De ensayos discretos a operantes libres**

Los estudios de acumulación de comida y los de magnitud de reforzamiento demorado mencionados antes utilizaron procedimientos de ensayo discreto. Estos procedimientos se caracterizan por restringir la ocurrencia de subsecuentes respuestas ya sea por la extracción del sujeto de la caja experimental o por la inhabilitación del operandum (Perone, 1991). Algunas variaciones del procedimiento de ensayo discreto son el método del pasadizo, del laberinto y de la inhabilitación del operandum (Perin, 1943; Renner, 1964; Tarpy & Sawabini, 1974). Los procedimientos de Killeen (1974) y de Killeen y Riggsford (1989) consistieron en alargar la distancia que separaba una palanca de una charola de comida. El procedimiento de Killeen et al. (1981, Experimento 1 y 3) consistió en utilizar una palanca que procuró bolitas de comida y otra palanca de obtención de las bolitas procuradas. El procedimiento de McFarland y Lattal (2001) consistió tanto en alargar la distancia entre la palanca y el comedero, como en utilizar una palanca de procuración y una de obtención. En esos estudios las palancas estuvieron siempre extendidas en la cámara experimental, sin embargo, la ocurrencia de respuestas sobre las palancas se restringían por recorrer la distancia entre la palanca y la charola de comida o por el cambio de la palanca de respuesta. En los estudios de Cruz y Bruner (2010) así como en el de Bruner y Feregrino (2014, 2016) se restringió la ocurrencia de respuestas limitando el

intervalo de tiempo en que las palancas estuvieron extendidas dentro de la cámara experimental.

Skinner (1938/1979) definió a la conducta operante como aquella que es emitida y ocurre espontáneamente. La frecuencia de ocurrencia de la respuesta o la tasa con la que se emite es la mejor medida de la fuerza de una conducta operante (Keller & Schoenfeld, 1950/1979). En cambio, en un procedimiento de ensayo discreto la frecuencia de una conducta depende del experimentador, dado que éste limita su ocurrencia mediante alguna manipulación (e.g., retracción de la palanca).

De acuerdo con Perone (1991), un procedimiento de operante libre permite la emisión libre de la conducta del sujeto en cualquier momento en un tiempo determinado. La conducta no se encuentra restringida ni por aparatos ni por el experimentador, es decir, se tiene acceso continuo al operandum. Ferster y Skinner (1957) sugirieron que el uso de las presiones a la palanca como el dato básico del análisis de la conducta se basa en que presionar una palanca implica una ejecución sencilla, es repetible en un periodo corto de tiempo dejando al organismo en el mismo lugar para la siguiente respuesta y puede ocurrir por periodos largos de tiempo sin causar fatiga. Además, que el reforzamiento de la presión a la palanca es inmediato, directo y no limita la tasa de ocurrencia de la conducta, volviéndola en esencia en una respuesta simple (Keller & Schoenfeld, 1950/1979).

En los estudios sobre acumulación de comida en los que se manipuló la magnitud del reforzamiento al finalizar el periodo de demora utilizando procedimientos de ensayos discretos, la entrega conjunta de múltiples bolitas de comida al final del periodo de demora resultó en un gradiente creciente en función del alargamiento de la demora (Bruner & Feregrino, 2014, 2016). En cambio, en los estudios sobre los efectos de la demora de reforzamiento que han utilizado tanto procedimientos de ensayo discreto (c.f. Renner, 1964; Tarpy & Sawabini, 1974) como de operante libre (c.f. Lattal, 2010), el hallazgo común es la disminución de la tasa de respuesta concomitante al alargamiento de la demora, conocido como gradiente decreciente de demora (Lattal, 2010; Renner, 1964; Tarpy & Sawabini, 1974).

### **Propósito del presente estudio**

El estudio de Bruner y Feregrino (2016) mostró que un parámetro de la pendiente de los gradientes crecientes o decrecientes de demora es la magnitud de reforzamiento. La diferencia en la pendiente del gradiente de demora reportado en los estudios de demora de reforzamiento y en los de magnitud de reforzamiento demorado cuestiona la universalidad del gradiente decreciente de demora. Hasta ahora todos los estudios de acumulación de comida en los que se manipuló la magnitud de reforzamiento entregado al final de la demora, han empleado procedimientos de ensayo discreto. El propósito general del presente estudio fue determinar si es posible manipular la pendiente del gradiente de demora (i.e., gradiente creciente o decreciente) utilizando un procedimiento de operante libre usando una bolita de comida o múltiples bolitas de comida al final de la demora.

## Experimento 1

Fuera del laboratorio la conducta de un organismo se encuentra en un continuo en interacción con su medio ambiente. Los procedimientos de ensayo discreto implican que el sujeto sólo pueda dar una respuesta por ocasión, lo que impide la continuidad de la conducta. El estudio de la conducta debe consistir en identificar las fuentes ambientales que controlan el flujo de respuestas de un organismo (c.f. Perone, 1991), así como la probabilidad con la que ocurre una cierta respuesta en función de situaciones medio ambientales particulares (Ferster, 1953). A diferencia de los procedimientos de ensayo discreto, los procedimientos de operante libre (c.f. Ferster & Skinner, 1957) no restringen la interacción de la conducta con distintos acontecimientos medio ambientales presentes en una caja experimental. Estos procedimientos permiten realizar registros de los cambios en la conducta por las diferentes contingencias ambientales presentes.

En la vida cotidiana, la ocurrencia de cada respuesta no es siempre seguida de reforzamiento. La mayoría de los reforzadores ocurren intermitentemente. El uso de programas de reforzamiento permite controlar el flujo de una respuesta generando condiciones para la presentación de estímulos así como la entrega de reforzamiento (Ferster & Skinner, 1957). Con el uso de procedimientos de ensayos discretos en los estudios sobre demora de reforzamiento, se reportó un gradiente decreciente de demora de reforzamiento (c.f. Renner, 1964; Tarpay & Sawabini, 1974). Sin embargo, estos procedimientos no permiten determinar si dicho gradiente decreciente “se debe a la demora temporal o a las propiedades del

cambio en los estímulos” (i.e., señales de luz o tono, la entrada y salida de una palanca; Williams, 1979, p.442), dado que limitan las oportunidades de respuesta. El empleo de un procedimiento de operante libre elimina las restricciones de los procedimientos de ensayo discreto y permite la observación de los efectos de la demora de reforzamiento sobre la conducta (c.f. Ferster & Skinner, 1957; Lattal, 2010).

Para el estudio de la demora de reforzamiento se han utilizado programas de dos componentes. En el primer componente se especifica la respuesta a reforzar y en el segundo componente se especifica la duración de la demora. El cambio de un componente a otro puede depender o no de la respuesta. En algunos casos el cambio de componente puede ir acompañado por cambios en los estímulos en la caja experimental. Los procedimientos en los que el cambio de componente depende de la respuesta y no hay cambios en los estímulos de un componente a otro se denominan programas tándem. En cambio cuando el cambio de componente no depende de la respuesta y no hay cambios en los estímulos de un componente a otro se denominan programas mixtos (Lattal, 1987). Cuando el cambio de componente depende de la respuesta y es acompañado con algún cambio en los estímulos se consideran programas encadenados. Si el cambio de componente no depende de la respuesta y hay un cambio en los estímulos se denominan programas múltiples. Si el componente de demora es señalado las respuestas durante éste tienden a ocurrir con menor frecuencia. En cambio, cuando la demora no es señalada es probable la

ocurrencia de respuestas durante la demora ya que no hay cambios en el entorno experimental (Richards, 1981).

Dependiendo del arreglo del programa, una respuesta puede iniciar el intervalo de demora y la emisión de respuestas subsecuentes no afectan la entrega del reforzador al final del intervalo de demora (i.e., demoras no reiniciables). Es posible que la demora obtenida con respecto a la última respuesta sea menor a la programada. Otro tipo de arreglo consiste en la no ocurrencia de la respuesta por un intervalo de tiempo (i.e., demoras reiniciables). Si la respuesta ocurre, el intervalo de demora se reinicia a cero asegurando que la demora nominal sea igual a la demora obtenida con respecto a la última respuesta (Lattal, 1987; Williams, 1979).

Bruner y colaboradores (Bruner & Feregrino, 2014, 2016; Cruz & Bruner, 2014) emplearon procedimientos de ensayo discreto, en donde después de 20 s de acceso a una palanca de obtención, el inicio del periodo de demora ocurrió independientemente de la respuesta y se entregaron juntas todas las bolitas de comida acumuladas por las ratas durante el periodo de obtención. Una característica de los procedimientos de ensayo discreto es la presencia de cambios en los estímulos, e.g., entrada y salida de palancas, encendido y apagado de luces o, tonos. En cambio, en los estudios de demora con procedimientos de operante libre el programa de reforzamiento comúnmente empleado consiste en un programa de reforzamiento tándem (c.f. Lattal, 2010).

Para poder comparar los resultados de los procedimientos de acumulación de comida y de demora de reforzamiento, sería necesario emplear un procedimiento de operante libre que simule las condiciones experimentales de los estudios de ensayo discreto, es decir, que limite la oportunidad de acumular comida y que el inicio de la demora sea independiente de la respuesta. Si bien este procedimiento no igualaría por completo las características de un programa tándem, permitiría simular un procedimiento de ensayo discreto empleando un programa de operante libre.

El propósito del Experimento 1 fue utilizar un procedimiento de operante libre que simulara algunas de las condiciones de los procedimientos de ensayo discreto, como el de Bruner y Feregrino (2014), para determinar si es posible manipular la pendiente del gradiente de demora entregando una bolita de comida o múltiples bolitas de comida al final del periodo de demora (i.e., un programa mixto el cual no requiere de una respuesta para el cambio de los componentes).

## **Método**

### **Sujetos**

Se utilizaron seis ratas Wistar experimentalmente ingenuas de aproximadamente tres meses de edad al inicio del experimento. Se controló su peso al 80% ad libitum con libre acceso al agua.

## **Aparatos**

Se utilizaron seis cámaras experimentales (MedAssociates Inc. ® Modelo ENV-001) equipadas con una sola palanca (MedAssociates Inc. ® Modelo ENV-1128) (sensible a 0.25 N). La caja tuvo una charola (MedAssociates Inc. ® Modelo ENV-200R1AM), conectada a un dispensador de comida (MedAssociates Inc. ® Modelo ENV-203-45IR) a través de una manguera de plástico. En el panel opuesto a la palanca se colocó un foco de iluminación general de 28 V. Cada cámara se colocó en el interior de un cubículo sonoamortiguado (MedAssociates Inc. ® Modelo ENV 018), equipado con un generador de ruido blanco (MedAssociates Inc. ® Modelo ENV-225 SM) y un ventilador para facilitar la circulación de aire. Los eventos experimentales se controlaron y registraron mediante una interface MedAssociates Inc. ® (Modelo SG-503), conectada a una computadora equipada con Software Med- PC IV ®, ubicada en un cuarto adyacente a donde se encontraron las cajas experimentales.

## **Procedimiento**

### **Entrenamiento**

Se entrenó a las seis ratas a presionar la palanca mediante un programa de RF que aumentó de 1 a 5, 10 y 20 respuestas por reforzador. Cada valor de RF estuvo en efecto durante dos sesiones. Este programa se empleó con el fin de asegurar un nivel de respuesta sustancial desde la primera condición. Cada sesión terminó al entregar 50 reforzadores o después de 3600 s.

## Manipulación de la magnitud de reforzamiento

Una vez establecida la respuesta, se usó un programa mixto que alternó un componente de intervalo fijo de 30 s (IF 30 s) de procuración de comida con un componente de demora de tiempo fijo (TF  $t$  s) de 0 a 2, 4, 8, 16 y 32 s. Para determinar la reversibilidad del efecto de alargar la duración de la demora de reforzamiento se restablecieron los valores de  $t$  de 8 y 0 s. Se dividió a las seis ratas en dos condiciones. En la condición de múltiples bolitas, para tres ratas, cada presión a la palanca durante del IF 30 s programó la entrega del mismo número de bolitas de comida al final del TF  $t$  s. Para la condición de una bolita, para las otras tres ratas, las presiones a la palanca durante el IF 30 s resultaron en la entrega de una sola bolita de comida al final del TF  $t$  s. La palanca siempre estuvo disponible en la caja experimental para ambas condiciones. Las sesiones experimentales fueron diarias y terminaron después de entregar 60 reforzadores. Cada valor de demora estuvo en efecto durante 30 sesiones.

## Resultados

En este experimento la base de tiempo varió cuando se alteró la duración del TF en cada condición. Para poder comparar diferentes duraciones de demora la unidad de análisis fue la tasa de respuesta. Para simplificar la presentación de los resultados se calculó la tasa promedio de respuesta de los últimos 10 días de cada condición para cada sujeto.

En la Figura1 se muestra la tasa de respuesta para cada condición del experimento. Conforme se alargó la duración del TF desde el final del IF 30s, la tasa promedio de respuesta del grupo de múltiples bolitas tuvo un aumento tenue. Sólo en el caso de M1 la tasa de respuesta disminuyó en la condición de TF de 32 s. En cambio, para el grupo de una bolita la tasa promedio de respuesta disminuyó concomitante al alargamiento de la duración del TF. La tasa de respuesta promedio de la condición de una bolita fue un gradiente decreciente típico como el de los estudios de demora de reforzamiento (Lattal, 1987, 2010). En las redeterminaciones del grupo de múltiples bolitas, la tasa promedio de respuestas disminuyó a un nivel semejante a cuando estuvieron por primera vez en esa condición. En el caso del grupo de una bolita al ser re-expuesto a la condición de 0 s, la tasa promedio de respuestas fue menor en comparación con la primera vez que se expusieron a ese valor de demora.

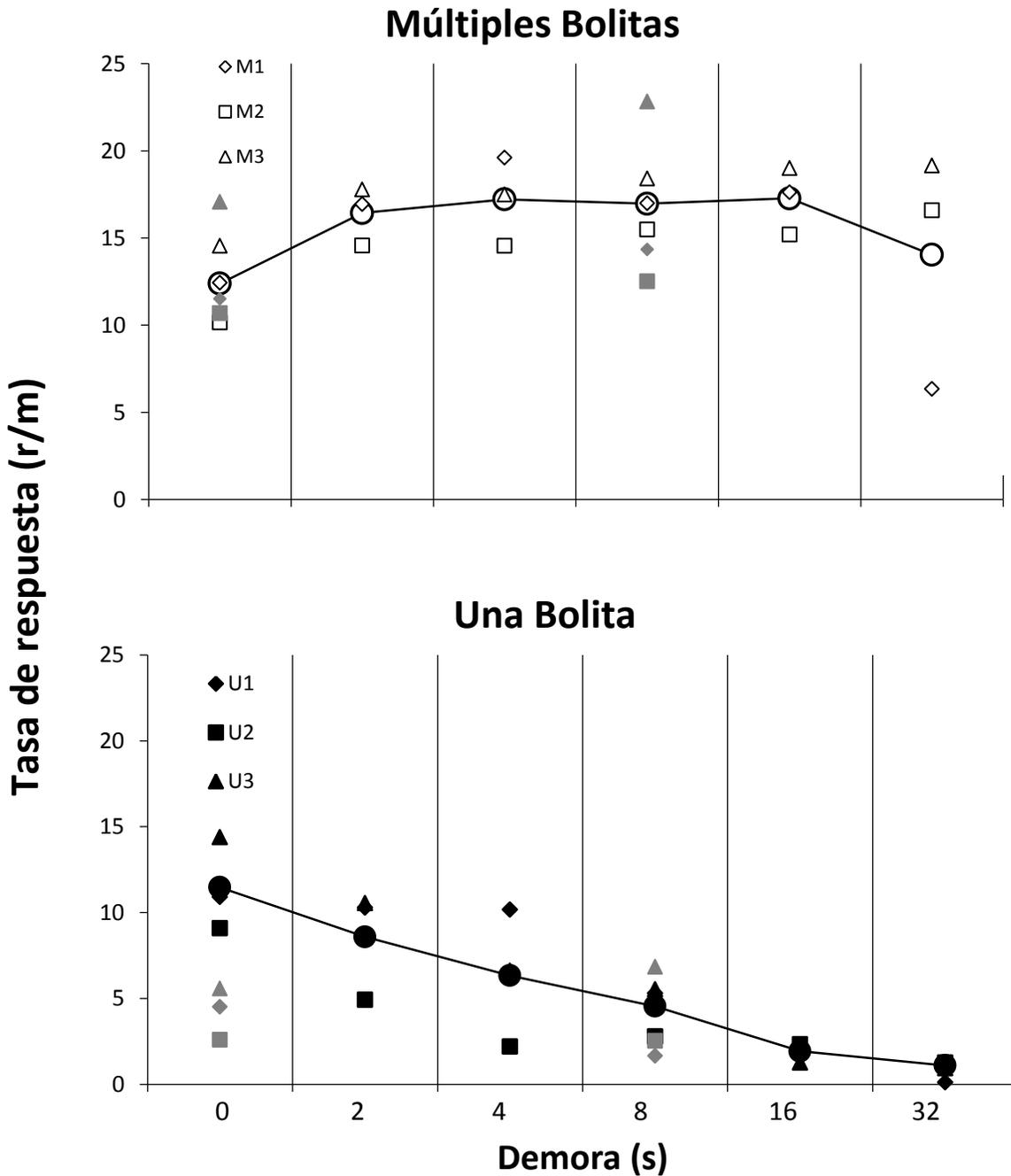


Figura 1. Tasa promedio de respuesta en función de diferentes valores de demora de los sujetos expuestos a un programa mixto que recibieron múltiples o una bolita de comida. Los símbolos blancos corresponden a la condición de múltiples bolitas, los símbolos negros a la condición de una bolita y los símbolos grises a las redeterminaciones de 8 y 0 s para cada sujeto. Los símbolos con línea continua corresponden al promedio de las tres ratas por condición.

Una de las características de una demora fija no reinicialable es que pueden ocurrir respuestas durante la demora, siendo posible que la demora obtenida entre la última respuesta y el reforzador sea más corta que la demora programada. Para verificar la concordancia entre la demora programada y la obtenida, en la Figura 2 se muestran las demoras obtenidas en función de las programadas durante los últimos 10 días. Como muestra la figura, en ambas condiciones la demora obtenida fue más larga que la demora programada. Sin embargo, el aumento de la demora obtenida fue menor para el grupo de múltiples bolitas que para el grupo de una bolita.

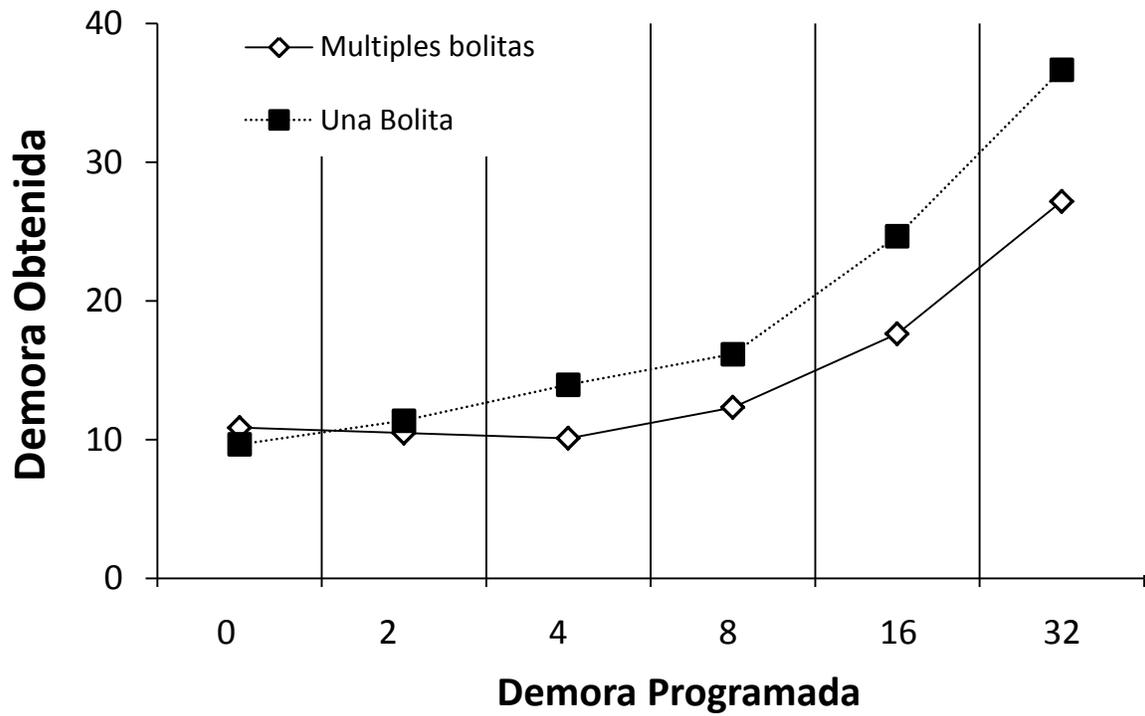


Figura 2. Promedio de demoras obtenidas en las últimas 10 sesiones entre la última respuesta y la entrega de comida de los sujetos expuestos a un programa mixto.

## Discusión

En un procedimiento de operante libre la unidad de análisis es la tasa de respuesta. Esto se debe al interés en la frecuencia de una operante sobre una base de tiempo cambiante al alargar la demora de reforzamiento (Keller & Schoenfeld, 1950/1979). Aparte de esta razón, los resultados del Experimento 1 se presentaron como tasas de respuesta con el fin de ser comparables con los estudios de demora de reforzamiento en los que se ha utilizado un procedimiento de operante libre.

El propósito del Experimento 1 fue aumentar el parecido de un procedimiento de ensayo discreto, como el de Bruner y Feregrino (2014), con un procedimiento de operante libre. Con tal fin, fue necesario utilizar un procedimiento análogo a los procedimientos de ensayo discreto con operante libre. Se utilizó un programa mixto que permitió limitar la oportunidad de acumular comida y en el que el inicio de la demora fuera independiente de la respuesta. Los resultados mostraron que usando un procedimiento de operante libre fue posible obtener un gradiente no decreciente de demora entregando juntas todas las bolitas de comida al final de la demora. También fue posible replicar el hallazgo de un gradiente decreciente de demora cuando se entregó una sola bolita de comida al final de la demora (c.f. Lattal, 2010; Richards, 1981; Williams, 1979).

El procedimiento empleado en este experimento difirió del procedimiento de ensayo discreto empleado por Bruner y Feregrino (2010) en no hacer cumplir el valor nominal de la demora y en que no hubo cambios de estímulos. Difirió

también del procedimiento más común empleado en los estudios de demora (i.e., programa tándem; Lattal, 1987) respecto a que no se requirió de una respuesta para el inicio del componente de demora. En los procedimientos de demora de reforzamiento en los que no se señala la demora pero es requisito la ocurrencia de una respuesta para cambiar al componente de demora, suelen ocurrir respuestas durante la misma, resultando en demoras obtenidas más cortas que las programadas (Williams, 1979). En el presente experimento el no contar con un requisito de respuesta al concluir el IF 30 s para iniciar el componente de demora, resultó en demoras obtenidas más largas que las programadas. Esto difiere del hallazgo común en los estudios de demora que utilizan procedimientos tándem en los que se requiere una respuesta para iniciar la demora y en los que las demoras obtenidas pueden ser menores que las programadas, pero no más largas. El que las demoras obtenidas hayan sido mayores que las programadas puede explicar el que no se haya replicado por completo el gradiente de demora creciente de acumulación de comida reportado en estudios previos (e.g., Cruz & Bruner, 2014; Bruner & Feregrino, 2014, 2016).

La entrega de múltiples bolitas de comida al final de la demora resultó en un gradiente no decreciente, lo que contradice al hallazgo universal reportado en los estudios de demora de reforzamiento, es decir, un gradiente decreciente en función de alargar la demora (c.f. Renner, 1964; Tarpy & Sawabini, 1974; Lattal, 2010). Los resultados del presente estudio, a pesar de haber utilizado un procedimiento análogo a uno de ensayo discreto con una operante libre, sugieren que es posible transformar el gradiente decreciente de demora en uno

relativamente plano manipulando la entrega de múltiples bolitas de comida al final de la demora. Los resultados del presente experimento son congruentes con lo reportado por Bruner y Feregrino (2014), dado que estos autores reportaron un gradiente no decreciente al entregar múltiples bolitas de comida y un gradiente decreciente cuando entregaron una sola bolita de comida.

En los estudios de demora de reforzamiento es común el uso de programas tándem (c.f. Lattal, 2010), mientras que en los estudios de acumulación de comida demorada el procedimiento típicamente empleado ha sido uno de ensayo discreto (e.g., Bruner & Feregrino, 2014, 2016). Dadas las diferencias en los procedimientos de ambos tipos de estudios, fue necesario emplear un procedimiento que compartiera características tanto de un procedimiento de ensayo discreto como de uno de operante libre para poder comparar los hallazgos de ambos tipos de estudios. Si bien los resultados de los estudios de Bruner y Feregrino cuestionaron la universalidad del gradiente decreciente de demora, al haber empleado un procedimiento de ensayo discreto sus resultados no son directamente comparables con los de los estudios de demora de reforzamiento con operante libre.

El presente estudio representó un primer intento por conectar los resultados de estudios que han empleado ambos tipos de procedimientos. Los resultados sugieren que efectivamente la magnitud de reforzamiento que se entrega al finalizar la demora es la variable que modula la pendiente del gradiente. No obstante, aún era necesario replicar los hallazgos de los estudios sobre

acumulación de comida utilizando un procedimiento de operante libre más parecido al empleado en los estudios de demora de reforzamiento.

## **Experimento 2**

En el Experimento 1 se empleó un procedimiento análogo a los estudios de acumulación empleando una operante libre. Esto se hizo con el fin de utilizar un procedimiento que permitiera limitar la oportunidad de acumular comida y en el que el inicio de la demora fuera independiente de la respuesta. Los resultados mostraron que usando un procedimiento de operante libre fue posible obtener un gradiente no decreciente de demora cuando se entregan juntas todas las bolitas de comida al final de la demora y un gradiente decreciente cuando se entrega una sola bolita de comida al final de la demora. Sin embargo, ya que el inicio de la demora fue independiente de la respuesta y no se presentó algún cambio en los estímulos de la caja experimental, las demoras obtenidas fueron más largas que las demoras programadas. Una manera de controlar la duración máxima de la demora sería utilizar un programa tándem, en donde el cambio al componente de demora requiere la emisión de una respuesta.

En la mayoría de los estudios sobre demora de reforzamiento el procedimiento comúnmente empleado es un programa tándem (c.f. Lattal, 2010). Los programas tándem son programas de reforzamiento intermitente, compuestos por dos componentes sucesivos. El cambio al componente de demora no se señala y el único requisito para el cambio de componente es la ocurrencia de la respuesta que cumpla con el requisito del primer componente. Los hallazgos de

los estudios de demora en los que se emplearon programas tándem mostraron que la tasa de respuesta disminuye conforme se alarga la demora (Lattal, 2010; Richards, 1981). En los estudios sobre demora de reforzamiento siempre se entrega una sola bolita de comida al finalizar la demora (Ferster & Skinner, 1953). Por tanto, se desconoce el efecto de la demora al entregar múltiples bolitas de comida sobre la tasa de respuesta.

Para poder concluir con certeza que la magnitud de reforzamiento modula la pendiente del gradiente de demora, es indispensable emplear un procedimiento típico de los estudios de demora. Específicamente, emplear dicho procedimiento para averiguar si es posible replicar los hallazgos del gradiente creciente de demora reportado en los estudios sobre acumulación de comida demorada (Bruner & Feregrino, 2014). El propósito del Experimento 2 fue determinar si es posible replicar los resultados de un gradiente creciente y de uno decreciente reportados por Bruner y Feregrino (2014) con un procedimiento de operante libre idéntico al empleado en los estudios sobre demora de reforzamiento (i.e., programa tándem), manipulando la magnitud de reforzamiento que se entrega al final de la demora, i.e., una o múltiples bolitas de comida entregadas al final del periodo de demora.

## **Método**

### **Sujetos**

Se utilizaron seis ratas Wistar experimentalmente ingenuas de aproximadamente tres meses de edad al inicio del experimento. Se controló su peso al 80% ad libitum con libre acceso al agua.

### **Aparatos**

Se utilizaron los mismos aparatos que en el Experimento 1.

### **Procedimiento**

Se entrenó a las ratas de forma idéntica a como se hizo en el Experimento 1. Una vez establecida la respuesta, se utilizó un programa tándem con dos componentes. El primer componente consistió de un programa de IF 30 s y el segundo consistió de un programa TF de 0 a 2, 4, 8, 16 y 32. Para determinar la reversibilidad del efecto de alargar la duración de la demora de reforzamiento se reestablecieron los valores de  $t$  de 8 y 0 s. La primera respuesta al final del IF inició el componente de TF. Para tres ratas, condición de múltiples bolitas, cada respuesta a la palanca durante el IF programó la entrega de un número idéntico de bolitas de comida al final del componente TF. Para otras tres ratas diferentes, condición de una bolita, al finalizar el TF se entregó una sola bolita de comida si al menos hubo una respuesta a la palanca durante IF. Durante la sesión experimental la palanca siempre estuvo disponible. Las sesiones fueron diarias y

terminaron después de 60 entregas de reforzamiento. Cada diferente valor de la demora estuvo en efecto durante 30 sesiones.

## **Resultados**

La duración de las sesiones dependió del valor del TF vigente y varió de sujeto a sujeto, por lo que se calculó la tasa de respuesta promedio de los últimos 10 días de cada condición para cada sujeto. La Figura 3 muestra la tasa de respuesta promedio de las últimas 10 sesiones de cada condición para cada sujeto. La tasa de respuesta promedio de los sujetos en la condición de múltiples bolitas aumentó en función del alargamiento de la duración del TF. A diferencia del Experimento 1, para la condición de múltiples bolitas la tasa de respuesta aumentó conforme se alargó el TF. En cambio, la tasa de respuesta promedio de los sujetos en la condición de una bolita disminuyó concomitante al alargamiento de la duración del TF. De manera similar a los hallazgos del Experimento 1, en las redeterminaciones, la tasa de respuesta promedio de los sujetos de la condición múltiples bolitas fue semejante a cuando fueron expuestos por primera vez a la misma condición. En cambio, la tasa de respuesta promedio de los sujetos de la condición de una bolita fue más baja que cuando fueron expuestos por primera vez.

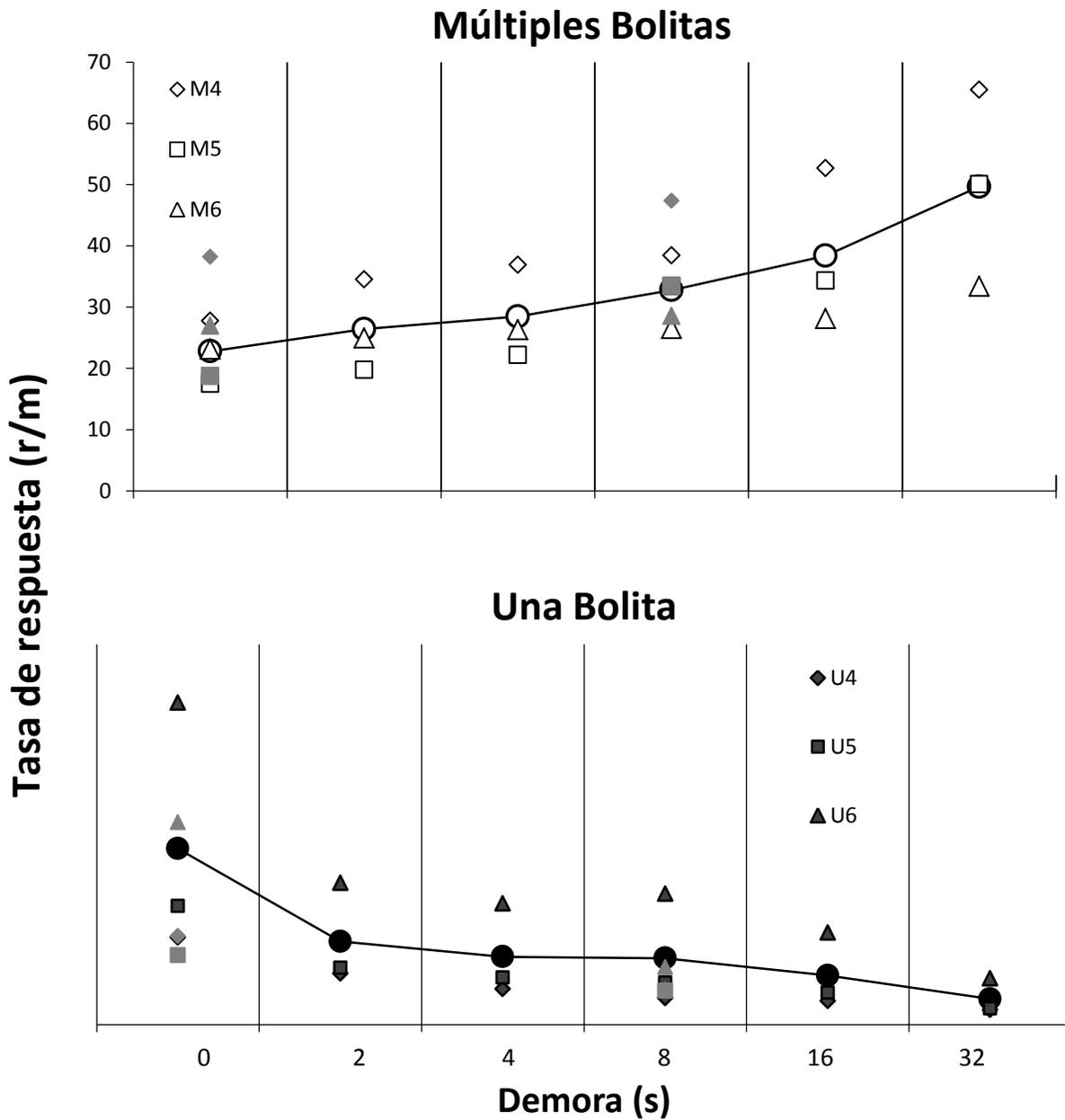


Figura 3. Tasa promedio de respuesta en función de diferentes valores de demora de los sujetos expuestos a un programa tándem que recibieron múltiples o una bolita de comida. Los símbolos blancos corresponden a la condición de múltiples bolitas, los símbolos negros a la condición de una bolita y los símbolos grises a las redeterminaciones de 8 y 0 s para cada sujeto. Los símbolos con línea continua corresponden al promedio de las tres ratas por condición.

Para este experimento se utilizó como requisito una respuesta en la palanca al final del IF para iniciar el componente de TF. Esto se hizo con el fin de controlar la demora máxima entre la última respuesta y la entrega de las bolitas de comida. Para verificar la concordancia entre la demora programada y la obtenida se calculó la demora obtenida promedio con respecto a la última respuesta antes de la entrega de reforzamiento. En la Figura 4 se muestra la demora obtenida promedio con respecto a la demora programada de los últimos 10 días. Tanto para la condición de múltiples bolitas como de una bolita la demora obtenida promedio fue menor a la demora programada pero la demora obtenida covarió en el orden de magnitud con el de la demora programada.

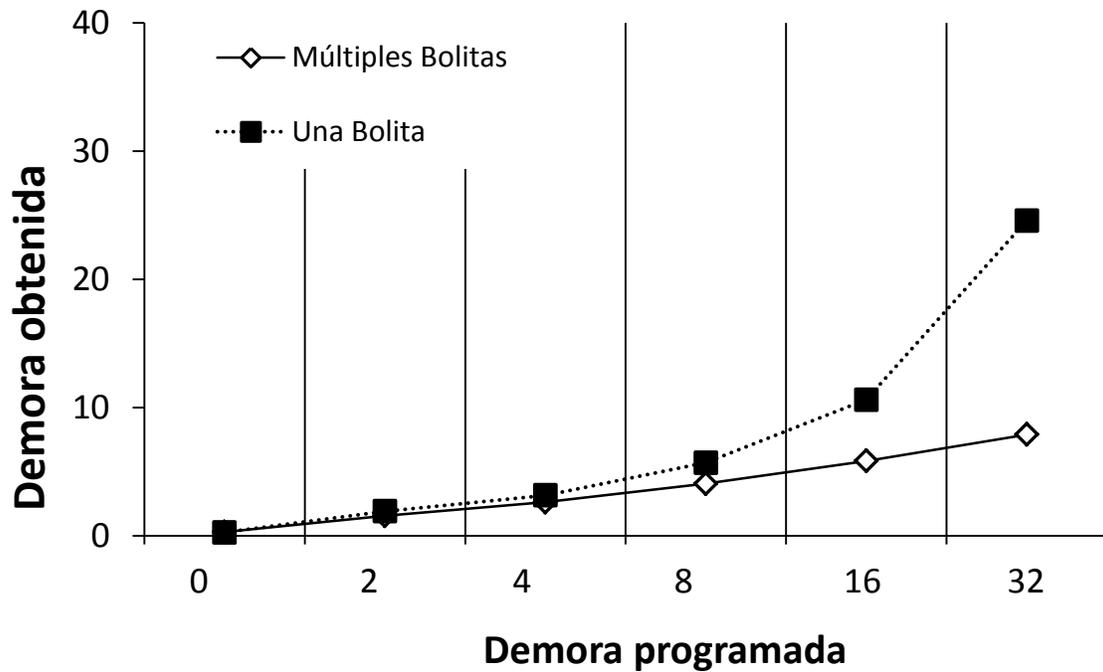


Figura 4. Promedio de demoras obtenidas en las últimas 10 sesiones entre la última respuesta y la entrega de comida de los sujetos expuestos a un programa tándem.

## Discusión

El propósito del Experimento 2 fue determinar si era posible replicar los resultados de un gradiente creciente y de uno decreciente de demora utilizando un programa tándem, como el empleado en los estudios de demora de reforzamiento, variando la magnitud de reforzamiento entregado al final de la demora. Los resultados mostraron que cuando se entregaron múltiples bolitas de comida, se replicó un gradiente de demora creciente, como el reportado en los estudios de acumulación de comida usando procedimientos de ensayo discreto (Cruz & Bruner, 2014; Bruner & Feregrino, 2014, 2016). Los resultados también mostraron que cuando se entregó una sola bolita de comida se replicó el gradiente decreciente de demora como el reportado en los estudios de demora de reforzamiento en los que han empleado programas tándem (Lattal, 2010).

El emplear un procedimiento típico de demora fue necesario para poder comparar los resultados de dos áreas de investigación aparentemente no relacionadas entre sí, la de demora de reforzamiento y la de acumulación de comida por ratas. La replicación de los hallazgos de ambos tipos de estudios, los de demora y de acumulación, mostró que la pendiente del gradiente de demora efectivamente depende de la demora y de la magnitud de reforzamiento. La pendiente del gradiente de demora (creciente o decreciente) depende del valor de la demora y del número de bolitas de comida que se entrega al final de ésta. Los resultados del presente experimento mostraron que usando un procedimiento de operante libre fue posible replicar el hallazgo de un gradiente creciente reportado en estudios en los que se empleó un procedimiento de ensayo discreto. En

consecuencia, tanto con procedimientos de ensayo discreto como de operante libre se obtienen gradientes crecientes de demora cuando se entregan múltiples bolitas de comida al final de la demora. De igual forma, con ambos tipos de procedimientos se obtiene un gradiente decreciente cuando se entrega una sola bolita de comida. Los resultados del presente estudio mostraron la generalidad del gradiente creciente cuando se entregan múltiples bolitas de comida, independientemente de si se emplea un procedimiento de ensayo discreto o uno de operante libre. La demostración de un gradiente creciente empleando un procedimiento de operante libre es un hallazgo que nunca se había reportado en la literatura.

El hallazgo de que entregar una bolita de comida resulta en tasas de respuesta más bajas conforme aumenta la demora no fue sorprendente porque es el efecto más reportado en múltiples estudios en los que se exploró el efecto de alargar el tiempo entre una respuesta y la entrega de su reforzador (Lattal, 2010; Williams, 1979). En cambio, el haber encontrado que conforme aumentó la demora también aumentó la tasa de respuesta cuando se entregaron múltiples bolitas de comida, fue un hallazgo importante, dado que cuestiona la universalidad de la existencia de un gradiente decreciente de demora. Si bien Bruner y Feregrino (2014, 2016) sugirieron que la magnitud de reforzamiento podía ser una variable moduladora del efecto de la demora, dado que emplearon procedimientos de ensayo discreto, sus resultados no fueron comparables directamente con los de los estudios de demora de reforzamiento contemporáneos, en los que se ha empleado una operante libre.

En este experimento se estableció como requisito la ocurrencia de una respuesta en la palanca al final del IF para iniciar el TF. Este requisito garantizó una demora máxima antes de la entrega de las bolitas de comida. En comparación con el Experimento 1, el promedio de demoras obtenidas en el Experimento 2 fue más corto que el de la demora programada. No obstante, la relación entre ambas fue similar, i.e., demoras obtenidas más cortas para demoras programadas cortas y demoras obtenidas largas para demoras programadas largas. Las demoras obtenidas correspondientes a los sujetos a los que se les entregó una sola bolita de comida fueron más largas que las de los sujetos a los que se les entregaron múltiples bolitas de comida. En consecuencia, éstos últimos emitieron un mayor número de respuestas durante los periodos de demora que los primeros.

Dado que en los estudios actuales sobre los efectos de la demora de reforzamiento se emplean procedimientos de operante libre (c.f. Lattal, 2010), en el presente trabajo se consideró necesario emplear un programa tándem y establecer si se podían replicar los hallazgos de Bruner y Feregrino (2014). Los resultados del presente experimento efectivamente replicaron tanto un gradiente creciente como uno decreciente de demora, utilizando un procedimiento de operante libre como el de los estudios de demora de reforzamiento. Estos resultados aportan evidencia de que el gradiente decreciente de demora no es el efecto universal de la demora de reforzamiento. Además, confirmaron que la magnitud de reforzamiento es una variable que modula la pendiente del gradiente, tal y como lo habían sugerido Bruner y Feregrino (2016).

La existencia de un gradiente decreciente de demora parecía ser un hallazgo universal tanto con procedimientos de ensayo discreto como con procedimientos de operante libre (e.g., Lattal, 2010; Richards, 1981; Williams, 1979). Bruner y Feregrino (2016) con un procedimiento de ensayo discreto, replicaron el gradiente decreciente de demora entregando una sola bolita de comida al final de ésta. No obstante, también reportaron un gradiente creciente de demora al entregar múltiples bolitas de comida. Ese hallazgo y los del presente estudio contradicen el efecto más reportado de los estudios de demora de reforzamiento.

### **Discusión General**

El propósito de la presente tesis fue determinar si es posible manipular la pendiente del gradiente de demora con un procedimiento de operante libre variando la magnitud de reforzamiento al final de la demora. Con tal fin se realizaron dos experimentos en los que se utilizaron procedimientos de operante libre. En el Experimento 1, se empleó un programa en el que el inicio de la demora fue independiente de la respuesta. Esto se hizo con la finalidad de contar con un procedimiento de operante libre, pero que fuera análogo a un procedimiento de ensayo discreto. Dado que en los estudios de acumulación de comida se emplearon procedimientos de ensayo discreto (e.g., Cruz & Bruner, 2014; Bruner & Feregrino, 2014, 2016), mientras que en los estudios contemporáneos de demora se emplean procedimientos de operante libre (e.g., Lattal, 2010), fue necesario utilizar un procedimiento que compartiera características de ambos procedimientos. Una vez que los resultados del Experimento 1 mostraron que era

posible replicar por lo menos parcialmente el hallazgo de un gradiente no decreciente, resultó necesario emplear un procedimiento de operante libre igual al de los estudios contemporáneos de demora. Por tanto, en el Experimento 2 se utilizó un programa tándem, en el que el inicio del periodo de demora dependió de la emisión de una respuesta en la palanca después del IF por parte de los sujetos. Los resultados del Experimento 2 mostraron concluyentemente que la magnitud de reforzamiento efectivamente determinó la pendiente del gradiente de demora.

La tasa de respuesta de los sujetos que recibieron múltiples bolitas de comida al finalizar la demora aumentó conforme también aumentó el valor de la demora. Es decir, se encontró un gradiente creciente de demora. Este hallazgo es similar al reportado en estudios previos sobre acumulación de comida en los que se manipuló tanto la demora como la magnitud de reforzamiento con procedimientos de ensayo discreto (Bruner & Feregrino, 2014, 2016). En cambio, la tasa de respuesta de los sujetos que recibieron una sola bolita al final de la demora, disminuyó conforme aumentó la demora, replicando el hallazgo de un gradiente decreciente reportado en los estudios contemporáneos sobre demora de reforzamiento en los que se utilizó una operante libre (e.g., Lattal, 2010; Richards, 1981; Williams, 1979). Los resultados de ambos experimentos replicaron los hallazgos de estudios tanto de demora de reforzamiento como de acumulación de comida. Por tanto, se puede concluir que la magnitud de reforzamiento es una variable que modula la pendiente del gradiente de demora.

El uso de procedimientos de ensayos discretos interrumpe el flujo continuo de la interacción del sujeto con su ambiente, limitando la probabilidad de emisión

de una respuesta operante (c.f. Fester, 1953; Ferster & Skinner, 1957; Perone, 1991). A diferencia de estudios anteriores sobre magnitud de reforzamiento demorado, en el presente estudio se emplearon procedimientos de operante libre y la variable dependiente fue la tasa de respuesta (c.f. Skinner, 1938/1979). El encontrar gradientes crecientes y decrecientes en función de la magnitud de reforzamiento demorado con un procedimiento de operante libre, permitió determinar que no restringir el acceso a la palanca tuvo efectos sobre la probabilidad de las respuestas.

En el Experimento 1, el cambio al componente de TF no dependió de una respuesta al final del IF 30 s y resultó en demoras obtenidas más largas que las programadas. En cambio, en el Experimento 2 el cambio de componente requirió de una respuesta después de haber transcurrido el IF 30 s, y resultó en demoras obtenidas más cortas que las programadas. No obstante, en ambos experimentos el orden de magnitud de las demoras obtenidas fue semejante al de las demoras programadas. Esto mostró que en ambos experimentos efectivamente la demora controló el aumento en la tasa de respuesta.

Es importante mencionar que en el Experimento 2 la pendiente del gradiente creciente de demora fue más pronunciada que en el Experimento 1. Mientras que en éste último, las tasas de respuesta tuvieron una leve tendencia creciente conforme aumentó la demora, en el Experimento 2 las tasas de respuesta aumentaron notablemente conforme aumentó la demora. La diferencia de resultados entre ambos experimentos podría deberse a la forma en que se programó el inicio de la demora. En el Experimento 1 se usó un programa mixto en

el que el cambio de componentes fue independiente de la respuesta. Este arreglo permitió que las demoras obtenidas pudieran ser más largas que las programadas. En el Experimento 2 en cambio, se usó un programa tándem, en el que el inicio de la demora dependió de que los sujetos emitieran una respuesta al finalizar el IF. La demora de reforzamiento programada fue prescrita por el investigador y consecuentemente las demoras obtenidas únicamente podían ser menores que las programadas (c.f. Lattal, 2010; Richards, 1981; Williams, 1979). Una posible razón es la variabilidad de las demoras obtenidas en el Experimento 1, ya que éstas pudieron haber sido tanto más largas como más cortas que las programadas. En el Experimento 2 sólo pudieron haber sido más cortas que las demoras programadas.

Mostrar que el gradiente decreciente de demora no es un efecto universal es un hallazgo importante, dado que el aumentar la distancia temporal entre la respuesta y su reforzador parecía tener un efecto constante, i.e., la disminución de la tasa de respuesta, independientemente de si se empleaban procedimientos de ensayo discreto o de operante libre (Lattal, 2010; Renner, 1964; Richards, 1981; Tarpy & Sawabini, 1974; Williams, 1979). En los estudios sobre demora de reforzamiento siempre se entrega una sola bolita de comida al finalizar la demora. Esto se debe a que conforme la definición de los programas de reforzamiento, éste se puede entregar de forma continua (i.e., un reforzador por cada respuesta) o de forma intermitente (i.e., un reforzador después de transcurrido un periodo de tiempo). Cuando se emplea un programa de reforzamiento intermitente, por ejemplo un IF 30 s, se programa la entrega de un solo reforzador una vez que

transcurren los 30 s. Para recibir el reforzador, los sujetos tienen que responder una sola vez después de transcurrido el tiempo programado. En los estudios sobre demora de reforzamiento, la respuesta que cumple el requisito del programa inicia el periodo de demora y las respuestas durante el primer componente no tienen ningún efecto programado. Dado que conforme la definición de los programas de reforzamiento (Ferster & Skinner, 1957) sólo se refuerza una respuesta, los investigadores que han explorado los efectos de la demora de reforzamiento se han interesado en las relaciones temporales entre los eventos que influyen en la conducta y han ignorado el caso de variar la magnitud de reforzamiento.

El interés de los estudios de acumulación de comida radicó en determinar las condiciones experimentales que propiciaban que las ratas en lugar de ingerir cada reforzador ganado, pospusieran su ingesta hasta haber acumulado varias bolitas de comida (Killeen, 1974; Killeen et al., 1981; Killeen & Riggsford, 1989; McFarland & Lattal, 2001 Smith et al., 1979). Con tal fin manipularon el “costo de la respuesta” de diferentes formas (e.g., alargando la distancia entre la palanca y la charola donde se entregó la comida, aumentando el requisito de respuesta o la fuerza para accionar la palanca;). Los resultados de esos estudios mostraron que hubo más acumulación de comida conforme el “costo de la respuesta” fue mayor. A pesar de que los resultados del Experimento 2 de Killeen et al. (1981) mostraron que conforme se alargó la demora la cantidad de bolitas acumuladas aumentó los investigadores continuaron atribuyendo la acumulación de comida al “costo de la respuesta”.

Cruz y Bruner (2014) postularon que el aumento del “costo de la respuesta” involucraba un alargamiento entre la respuesta y la obtención de la comida. Se preguntaron si la demora de reforzamiento era una variable confundida con el “costo de la respuesta”. Los resultados de su estudio y los de estudios posteriores (Bruner & Feregrino, 2014, 2016) mostraron que efectivamente la demora de reforzamiento controló la cantidad de comida acumulada. Los resultados de Bruner y Feregrino replicaron la función creciente de acumulación de comida reportada en estudios anteriores sobre acumulación y cuestionaron la universalidad del gradiente decreciente de demora. Bruner y Feregrino (2016) decidieron averiguar qué factores controlaban la pendiente del gradiente de demora. Con base en los hallazgos del estudio de Cole (1990) sospecharon que una variable podría ser la magnitud de reforzamiento. Los resultados de Bruner y Feregrino (2016) mostraron que la magnitud de reforzamiento entregada al final de la demora controló la pendiente del gradiente de demora.

Los resultados de los trabajos de Bruner y Feregrino (2014, 2016) replicaron el típico gradiente decreciente reportado en estudios de demora que emplearon procedimientos de ensayo discreto (c.f. Renner; 1964; Tarpy & Sawabini, 1974). No obstante, también mostraron un gradiente creciente en función de entregar múltiples bolitas de comida al final de la demora. Este último hallazgo cuestionó la universalidad del gradiente decreciente de demora en función de la magnitud de reforzamiento entregada al finalizar la demora. No obstante, sus resultados no son directamente comparables con los de los estudios contemporáneos de demora en los que se emplean procedimientos de operante

libre. El presente trabajo contribuyó utilizando un procedimiento de operante libre, al igual al empleado en estudios contemporáneos sobre demora de reforzamiento y permitió la comparación directa de resultados de estudios en áreas que parecían no estar directamente relacionadas.

La demostración de que fenómenos aparentemente diferentes en realidad representan distintos valores de una misma variable independiente, permite la integración de distintos fenómenos aparentemente no relacionados entre sí al conocimiento establecido en análisis de la conducta. Dicha integración es la meta de cualquier ciencia, dado que permite avanzar el conocimiento (c.f. Sidman, 1960/1978). En el análisis de la conducta el enfoque centrado en la variable dependiente facilita demostrar que fenómenos que se han estudiado por separado, como la acumulación de comida y los efectos de la demora de reforzamiento, son en realidad diferentes puntos de un mismo continuo (c.f. Bruner, 1991; Cabrer, Daza & Ribes-Iñesta, 1975/1999 ). Como su nombre lo indica, el énfasis de este enfoque radica en determinar las condiciones experimentales que controlan la conducta. Por tanto, este enfoque busca manipular paramétricamente los valores de una misma variable independiente para determinar los efectos de cada valor. Esto fue lo que se hizo en el presente trabajo, al manipular la magnitud de reforzamiento que se entrega al alargar progresivamente el tiempo que transcurre entre una respuesta y su reforzador. Estas manipulaciones permitieron determinar que cuando la magnitud de reforzamiento es pequeña, el gradiente de demora tiende a ser decreciente

conforme se alarga la demora y cuando la magnitud de reforzamiento es alta el gradiente tiende a ser creciente conforme se alarga la demora.

Los resultados de Bruner y Feregrino (2014, 2016) y los del presente trabajo mostraron que la pendiente del gradiente de demora no sólo depende del alargamiento de la demora, sino también de la magnitud de reforzamiento entregado al final de la demora. Hasta ahora los estudios sobre los efectos de la demora de reforzamiento se habían limitado al estudio de los parámetros temporales de la demora y el hallazgo común de todos esos estudios había sido un gradiente decreciente de demora. Sin embargo, como se demostró en el presente trabajo, la magnitud de reforzamiento demorado es uno de los parámetros que influyen en la pendiente del gradiente, entre otros parámetros como demoras señaladas, demoras reiniciables, nivel de privación. En el presente estudio la magnitud de reforzamiento se manipuló ya sea entregando una sola bolita o múltiples bolitas de comida.

La principal contribución de este trabajo fue demostrar que con un procedimiento de operante libre, la magnitud de reforzamiento entregada al final de la demora es un parámetro que modula la pendiente del gradiente de demora. No obstante, en el presente estudio sólo se entregó ya sea una o múltiples bolitas. Éstas últimas variaron de rata en rata y de ensayo en ensayo, dado que dependieron del número de respuestas durante el primer componente del programa mixto (Experimento 1) o del programa tándem (Experimento 2). Sería interesante en futuros estudios investigar el efecto de entregar un número fijo,

pero creciente de bolitas de comida al final de la demora para determinar en qué momento el gradiente cambia de uno decreciente a uno creciente.

Si bien se demostró que la magnitud de reforzamiento modula la pendiente del gradiente de demora, es posible que exista una variable confundida con ésta última. Los resultados del presente estudio mostraron que la tasa de respuesta de las ratas a las que se les entregaron múltiples bolitas de comida fue más alta durante el primer componente tanto del programa mixto como del programa tándem, en comparación con la tasa de respuesta de las ratas a las que se les entregó una sola bolita de comida. Esto sugiere que es posible que la pendiente del gradiente de demora pueda deberse a la correlación existente entre el número de respuestas y el número de reforzadores. Con excepción del estudio de Bruner y Feregrino (2016), en todos los experimentos sobre acumulación de comida se empleó un programa RF 1 en la palanca de procuración. En múltiples estudios se reportó que el aumento en la tasa de respuesta covaría con el aumento en la tasa de reforzamiento (e.g., Farmer, 1963; Herrnstein, 1961, 1970; Weil, 1984). Por esta razón es posible que la magnitud de reforzamiento per se no module la pendiente del gradiente, sino que ésta se deba a la covariación entre el número de respuestas y el número de reforzadores que reciben las ratas. Futuros estudios deberán explorar esta posibilidad.

## Referencias

- Bruner, C. A. (1991). El papel de la contingencia en teoría de la conducta. En V. Colotla (Ed.), *La Investigación del Comportamiento en México* (pp.53-117). México: Universidad Nacional Autónoma de México.
- Bruner, C. A., & Feregrino, E. (2014). La acumulación de comida como un efecto de demorar su entrega. Cartel presentado en el *XXIV Congreso Mexicano de Análisis de la Conducta*, Tlaquepaque, Jalisco, 12-14 de noviembre
- Bruner, C. A., & Feregrino, E. (mayo, 2016). Food accumulation as a function of delay of reinforcement. En E. A. Jacobs (Presidencia), *When do rats wait for more food? An investigation of reinforcement accumulation*. Simposio llevado a cabo en el *42nd Annual Convention of the Association of Behavior Analysis*, Illinois, Chicago.
- Cabrer, F., Daza, B.C & Ribes- Iñesta, E. (1999). Teoría de la conducta: ¿nuevos conceptos o nuevos parámetros? *Revista Mexicana de Análisis de la Conducta*, 25(2), 161-184. <http://dx.doi.org/10.5514/rmac.v1.i2.27164> (Trabajo original publicado en 1975).

- Cole, M. (1990). Operant hoarding: A new paradigm for the study of self-control. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 55(2), 247-261.  
<http://dx.doi.org/10.1901/jeab.1990.53-24>.
- Cruz, L., & Bruner, C.A. (2014). La demora de reforzamiento controla la acumulación de reforzadores en ratas. *Acta Comportamentalia*, 22(4), 383-393.
- Farmer, J. (1963). Properties of behavior under random interval reinforcement schedules. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 6(6), 607-616.  
<http://dx.doi.org/10.1901/jeab.1963.6-607>
- Ferster, C. (1953). The use of the free operant in the analysis of behavior. *Psychological Bulletin*, 50(4), 263-274. <http://dx.doi.org/10.1037/h0055514>
- Ferster, C. & Skinner, B.F. (1957). *Schedules of reinforcement*. New York: Appleton-Century-Crofts.
- Herrnstein, R. J. (1961). Relative and absolute strength of response as a function of frequency of reinforcement. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 4(3), 267–272. <http://doi.org/10.1901/jeab.1961.4-267>
- Herrnstein, R. J. (1970). On the law of effect. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 13(2), 243–266. <http://doi.org/10.1901/jeab.1970.13-243>

Keller, F.S., & Schoenfeld, W.N. (1979). *Fundamentos de psicología* (Segunda Edición). España: Editorial Fontanella (Trabajo original publicado en 1950).

Killeen, P. (1974). Psychophysical distance functions for hooded rats. *The Psychological Record*, 24(2), (229-235).

Killeen, P., & Riggsford, M. (1989). Foraging by rats: Intuitions, models, data. *Behavioural Processes*, 19(1), 95-105. [http://dx.doi.org/10.1016/0376-6357\(89\)90033-8](http://dx.doi.org/10.1016/0376-6357(89)90033-8)

Killeen, P., Smith, J., & Hanson, S. (1981). Central place foraging in *rattus Norvegicus*. *Animal Behavior*, 29(1), 64-70. [http://dx.doi.org/10.1016/S0003-3472\(81\)80152-2](http://dx.doi.org/10.1016/S0003-3472(81)80152-2)

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 analyses of behavior: The effect of delay and of intervening events of reinforcement value* (pp. 107-123). New York: Erlbaum.

Lattal, K. A. (2010). Delayed reinforcement of operant behavior. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 93(1), 129-139. <http://dx.doi.org/10.1901/jeab.2010.93-129>

- McFarland, J., & Lattal, K. A. (2001). Determinants of reinforce accumulation during an operant task. *Journal of Experimental Psychology*, 76(3), 321-338. <http://dx.doi.org/10.1901/jeab.2001.76-321>
- Perin, C.T. (1943). The effect of delayed reinforcement upon the differentiation of bar responses in white rats. *Journal of Experimental Psychology*, 32(2), 95-109. <http://dx.doi.org/10.1037/h0057249>
- Perone, M. (1991). Experimental design in the analysis of free-operant behavior. En Iversen, I.H. & Lattal, K. A. (Eds.). *Experimental Analysis of Behavior* (pp. 135-168). New York: Elsevier Science Publishers BV.
- Renner, E. (1964). Delay of reinforcement: A historical review. *Psychological Bulletin*, 61(5), 341-361. <http://dx.doi.org/10.1037/h0048335>
- Richards, R.W. (1981). A comparison of signaled and unsignaled delay of reinforcement. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 35(2), 145-152. <http://dx.doi.org/10.1901/jeab.1981.35-145>
- Sidman, M. (1978). Tácticas de investigación científica. Evaluación de datos experimentales en psicología. España: Editorial Fontanella (Trabajo original publicado en 1960).

Skinner, B.F. (1979). *La conducta de los organismos* (Segunda Edición). España: Editorial Fontanella (Trabajo original publicado en 1938).

Smith, J., Maybee, J, & Maybee, F. (1979). The effects of increasing distance to food and deprivation level on food-hoarding behavior in *Rattus Norvegicus*. *Behavioral and Neural Biology*, 27(3), 302-318.  
[http://dx.doi.org/10.1016/S0163-1047\(79\)92370-7](http://dx.doi.org/10.1016/S0163-1047(79)92370-7)

Tarpy, R., & Sawabini, F. (1974). Reinforcement delay: A selective review of the last decade. *Psychological Bulletin*, 81(12), 984-997.

Weil, J. L. (1984). The effects of delayed reinforcement on free operant responding. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*. 41(2), 143-155. <http://doi.org/10.1901/jeab.1984.41-143>

Williams, B. (1979). The effects of unsignalled delayed reinforcement. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 26(3), 441-449.  
<http://dx.doi.org/10.1901/jeab.1976.26-441>