



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE PSICOLOGÍA

DIVISIÓN DE ESTUDIOS PROFESIONALES

**EL EFECTO DEL INTERVALO ENTRE ENSAYOS SOBRE LA
ACUMULACIÓN DE COMIDA EN RATAS**

TESIS

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE

LICENCIADO EN PSICOLOGÍA

PRESENTA

JUAN DANIEL GAISTARDO CALLEJAS

DIRECTOR DE TESIS: DR. CARLOS ANTONIO BRUNER E ITURBIDE

COMITÉ: DRA. LAURA DE LOS ÁNGELES ACUÑA MORALES

DRA. LAURA HERNÁNDEZ GUZMÁN

DR. LUIS EMILIO CÁCERES ALVARADO

LIC. JOSÉ LUIS REYES GONZÁLES

Ciudad Universitaria, Ciudad de México, 2020



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 mi madre y mi padre,
los mejores compañeros que pude tener en la vida,
mis modelos a seguir y mi fuente de inspiración,
que me han dado todo el amor y apoyo del mundo
para lograr llegar hasta aquí
y convertirme en quien soy.

El presente trabajo se llevó a cabo gracias al apoyo otorgado por el proyecto CONACYT 35001-H dirigido por el Dr. Carlos Bruner. El autor agradece al Dr. Carlos Bruner por su esfuerzo, dedicación e interés en el presente trabajo, y por ser un ejemplo e inspiración para el autor como psicólogo y como ser humano. A la Dra. Laura Acuña, por todo su apoyo, atención e interés brindados durante el desarrollo del presente trabajo. A la Dra. Laura Hernández Guzmán, al Dr. Luis Emilio Cáceres Alvarado y al Lic. José Luis Reyes Gonzales por su atención, tiempo y valiosos comentarios realizados al presente trabajo. También agradece a sus compañeros de laboratorio, ya que el presente trabajo resultó satisfactoriamente por su apoyo. A Andy, por su liderazgo, sincero interés y excelentes consejos. A Abigail, Ana, Andrés, Elizabeth y Julián por su amistad que tan frecuentemente me demostraron con cariño, preocupación, esfuerzo y confianza.

También agradezco a mi madre por siempre impulsarme a lograr cada objetivo que me he propuesto. A mi padre, que en todo momento se ha asegurado de que no tenga ningún impedimento. A mis tíos Irma, Antonio, Armando, Rogelio, Verónica, Sandra y Ana, y a mis abuelos Arnulfo y Consuelo, por todo su apoyo en diversos momentos de mi vida, gracias al cual pude llegar a este punto. A Manuel, Jesús, Juan, Ferb, Carlos y Karla, que a lo largo de los años me han brindado la más sincera amistad.

¡Gracias totales!

Tabla de contenido

	Página
Lista de figuras	V
Resumen	VI
Introducción	1
Primeros estudios sobre acumulación de comida	1
El efecto de la demora de reforzamiento sobre la acumulación de comida	8
Teoría de Tiempo Relativo y la situación de acumulación de comida	13
El efecto del contexto temporal de la demora de reforzamiento	19
Propósito del presente estudio	24
Método	25
Sujetos	25
Aparatos	25
Procedimiento	26
Resultados	27
Discusión	40
Referencias	46

Lista de figuras

	Página
Figura 1. Número de presiones a la palanca por sesión de los sujetos expuestos a la situación de acumulación de comida con un IEE de 5 s.	28
Figura 2. Número de presiones a la palanca por sesión de los sujetos expuestos a la situación de acumulación de comida con un IEE de 10 s.	30
Figura 3. Número de presiones a la palanca por sesión de los sujetos expuestos a la situación de acumulación de comida con un IEE de 20 s.	32
Figura 4. Número de presiones a la palanca por sesión de los sujetos expuestos a la situación de acumulación de comida con un IEE de 40 s.	34
Figura 5. Número de presiones a la palanca por sesión de los sujetos expuestos a la situación de acumulación de comida con un IEE de 80 s.	36
Figura 6. Media de las presiones a la palanca durante las últimas 10 sesiones con cada duración de demora de reforzamiento de los tres sujetos expuestos a cada duración de IEE.	39

Resumen

De acuerdo con la Teoría de Tiempo Relativo, en los estudios sobre demora de reforzamiento se ha encontrado que el nivel del gradiente decreciente de demora aumenta al alargar el Intervalo Entre Ensayos (IEE). A diferencia del típico gradiente decreciente de demora, en la situación de acumulación de comida se ha encontrado consistentemente un gradiente creciente. El propósito del presente estudio fue averiguar si alargar el IEE resulta en que aumente el nivel del gradiente creciente de demora. Se utilizó un procedimiento de ensayo discreto. Durante el componente de procuración se extendió una palanca por 20 s. Cada presión a la palanca programó la entrega de una bolita de comida al finalizar el componente de demora. En el componente de demora se retrajo la palanca. La duración del componente de demora varió entre condiciones en 0, 1, 4, 8, 16 y 32 s. El IEE inició después de entregar la comida programada y consistió en que la luz general se apagara durante 5, 10, 20, 40 u 80 s, asignando tres ratas a cada duración. Se encontró que el nivel del gradiente creciente de demora aumentó al alargar el IEE. Además, la pendiente del gradiente disminuyó al alargar el IEE. Se concluyó que el presente experimento extendió la Teoría de Tiempo Relativo a la situación de acumulación de comida. El efecto del IEE sobre la pendiente del gradiente creciente de demora pudo deberse a que la frecuencia de respuesta obtenida con los IEE más largos fue tan alta que no pudo aumentar al alargar la demora (i. e. un “efecto de techo”).

Palabras clave: acumulación de comida, demora de reforzamiento, intervalo entre ensayos, Teoría de Tiempo Relativo, ratas.

Primeros estudios sobre acumulación de comida

Las investigaciones sobre “acumulación de comida” iniciaron después de que Killeen (1974) observó con ratas que entregar una bolita de comida por cada presión a una palanca frecuentemente resulta en que ocurran varias presiones a la palanca antes del consumo de la comida entregada. Killeen infirió que las ratas presionan varias veces la palanca antes de consumir la comida para trasladarse menos veces al comedero y reducir el “costo de la respuesta” implicado en la obtención de la comida. Además, mediante un modelo de minimización del esfuerzo, propuso que la comida acumulada aumentaría con el esfuerzo implicado en alternar entre presionar la palanca e ir al comedero. Para poner a prueba su modelo, comparó la comida acumulada al alejar la palanca del comedero. Cada presión a la palanca resultó en la entrega inmediata de una bolita de comida. La distancia entre la palanca y el comedero varió entre condiciones en 60, 120, 240 y 480 cm. Encontró que el número de bolitas de comida acumuladas aumentó al alargar la distancia entre la palanca y el comedero. Concluyó que la comida acumulada aumentó por el esfuerzo implicado en trasladarse de la palanca al comedero.

Killeen, Smith y Hanson (1981, Experimento 1) buscaron replicar el estudio de Killeen (1974) manipulando el costo de la respuesta con el número de respuestas necesarias para obtener la comida. Utilizaron una cámara experimental con dos palancas y una puerta de plexiglás que impedía el acceso al comedero. Cada presión a la palanca “de procuración”, ubicada a la izquierda del comedero, resultó en la entrega inmediata de una bolita de comida. Las presiones a la palanca “de obtención”, ubicada a la derecha del comedero, resultaron en que se elevara la puerta de plexiglás conforme un programa de Razón Fija (RF) que varió entre condiciones en 16, 32, 64 y 128 respuestas. Encontraron

que la comida acumulada aumentó con el valor del programa de RF vigente en la palanca de obtención. Concluyeron que aumentar el requisito de respuestas de obtención es una manipulación del costo de la respuesta análoga a alejar la palanca del comedero.

Al variar el requisito de número de respuestas, Killeen et al. (1981, Experimento 1) manipularon simultáneamente el esfuerzo implicado en la obtención de la comida y el intervalo entre la procuración y la obtención de la comida, confundiendo el efecto de ambas variables. En el Experimento 2 buscaron aislar el efecto del intervalo entre la procuración y la obtención de la comida. Para minimizar el efecto del esfuerzo, eliminaron el requisito de las respuestas de obtención, por lo que las presiones a la palanca de obtención no tuvieron consecuencias programadas. Las presiones a la palanca de procuración resultaron en la entrega inmediata de una bolita de comida e iniciaron un temporizador de 10, 20, 40 u 80 s, variando entre condiciones. Cada respuesta de procuración reinició el temporizador. La puerta de plexiglás se elevó al finalizar el temporizador, dando acceso a la comida entregada. Encontraron que la comida acumulada aumentó al alargar el intervalo entre la procuración y la obtención de la comida. Sin embargo, consideraron que no podía descartarse el efecto del esfuerzo sobre la acumulación de comida debido a que pudieron ocurrir respuestas diferentes al palanqueo entre la procuración y el consumo de la comida, aumentando el esfuerzo implicado en la obtención de la comida.

En el Experimento 3, Killeen et al. (1981) buscaron aislar el efecto del esfuerzo implicado en la obtención de la comida. Cada presión a la palanca de procuración resultó en la entrega inmediata de una bolita de comida en el comedero. Con el objetivo de minimizar el intervalo entre la procuración y la obtención de la comida, cada presión a la palanca de obtención resultó en que la puerta de plexiglás se elevara. Para manipular el esfuerzo implicado en la obtención de la comida, variaron la fuerza necesaria para activar la palanca

de obtención. El requisito de fuerza primero aumentó cada tres sesiones en pasos de 0.08 N desde 0.25 N hasta 1.6 N y después en pasos de 0.16 N hasta que no se registraron respuestas de obtención durante cuatro sesiones consecutivas. Encontraron que el número de bolitas acumuladas aumentó con el requisito de fuerza vigente en la palanca de obtención. No obstante, el tiempo necesario para cumplir el requisito de fuerza también aumentó. A pesar de que Killeen et al. consideraron que sus resultados sugerían que el intervalo entre la procuración y la obtención de la comida determina la acumulación de comida, estudios posteriores continuaron estudiando el efecto del esfuerzo.

Killeen y Riggsford (1989, Experimento 1) estudiaron el efecto del costo de la respuesta sobre la distribución de respuestas en una situación de acumulación de comida con dos fuentes de alimento. Utilizaron dos cámaras experimentales conectadas por un tubo. Cada cámara experimental estuvo equipada con un comedero y una palanca. Para manipular el esfuerzo, variaron entre condiciones la longitud del tubo, de tal forma que las cámaras experimentales estuvieran a 61, 122, 244 o 488 cm de distancia. Cada presión a la palanca de cualquiera de las dos cámaras resultó en la entrega de una bolita de comida en el comedero de la otra cámara experimental. Encontraron que la comida acumulada aumentó al alargar la distancia entre cámaras, replicando los resultados de Killeen (1974) en una situación de acumulación de comida con dos fuentes de alimento.

Killeen y Riggsford (1989) consideraron que al alargar la distancia entre cámaras en el Experimento 1, la comida acumulada pudo aumentar por el esfuerzo o el tiempo implicado en trasladarse de una cámara experimental a la otra. Para aislar el efecto del esfuerzo sobre la acumulación de comida, en el Experimento 2 variaron la pendiente del trayecto entre cámaras manteniendo constante la distancia. Utilizaron las mismas cámaras experimentales que en el Experimento 1 y las conectaron con un tubo de 442 cm. Las

presiones a la palanca en cualquiera de las dos cámaras experimentales resultaron en la entrega de una bolita de comida en el comedero de la otra cámara. La inclinación del tubo varió entre condiciones en 0° , 18° , 0° y -18° , en ese orden para todos los sujetos. Para manipular la inclinación del tubo, colocaron una cámara 135 cm sobre la otra. Encontraron que la pendiente del trayecto no modificó la distribución de las presiones a ambas palancas. Concluyeron que la pendiente del trayecto entre cámaras no había tenido un efecto sobre la acumulación de comida porque el esfuerzo no había variado suficientemente.

McFarland y Lattal (2001, Experimento 1) compararon con ratas el efecto del requisito de número de respuestas de procuración y de obtención sobre la acumulación de comida. Además, estudiaron la interacción del requisito de respuestas vigente en ambas palancas con la distancia entre la palanca de procuración y el comedero. Las presiones en la palanca de procuración, ubicada en un panel móvil opuesto al comedero, programaron la entrega de bolitas de comida. Las presiones a la palanca de obtención, ubicada en el mismo panel que el comedero, resultaron en la entrega de la comida acumulada. El programa de reforzamiento vigente en las palancas de procuración y obtención varió entre condiciones en RF 1 y RF n ($n=7, 10, 15, \text{ o } 20$). La distancia entre la palanca de procuración y el comedero varió entre condiciones en “cercana” (31 cm) y “distante” (124 o 248 cm). Al igual que Killeen (1974) y Killeen y Riggsford (1989, Experimento 1), encontraron que la comida acumulada aumentó al alargar la distancia entre la palanca de procuración y el comedero. Además, encontraron que el número de bolitas de comida acumuladas durante la condición cercana fue similar al programar el RF 1 y el RF n en la palanca de procuración, pero en la condición distante fue mayor con el RF 1 que con el RF n. Al variar el programa de reforzamiento vigente en la palanca de obtención, encontraron que el número de bolitas de comida acumuladas fue mayor con el RF n que con el RF 1, tanto en la condición

cercana como en la distante, replicando los resultados de Killeen et al. (1981, Experimento 1).

Con el propósito de aislar el efecto del esfuerzo sobre la acumulación de comida, McFarland y Lattal (2001, Experimento 2) compararon la comida acumulada con o sin un requisito de respuestas, manteniendo constante el “tiempo de espera”. Utilizaron los mismos aparatos que en el Experimento 1. En la palanca de procuración estuvo vigente un programa de RF 20 o de “intervalo acoplado”, alternando entre sesiones sucesivas. En las sesiones de intervalo acoplado, la primera respuesta de procuración que ocurrió al finalizar el intervalo programado procuró una bolita de comida. Para igualar el período de procuración de la comida entre las sesiones de RF 20 y las de intervalo acoplado, los intervalos utilizados en las sesiones de intervalo acoplado correspondieron al tiempo con el que se cumplió el requisito de RF 20 en la sesión previa. Cada respuesta de obtención resultó en la entrega de la comida acumulada. La distancia entre la palanca de procuración y el comedero varió entre condiciones en cercana (31 cm) y distante (124 o 248 cm). Encontraron que el número de bolitas de comida acumuladas fue mayor en la condición distante que en la condición cercana. Además, encontraron que el número de bolitas de comida acumuladas en la condición cercana fue similar con el RF 20 y el intervalo acoplado, pero en la condición distante fue mayor con el RF 20 que con el intervalo acoplado. Concluyeron que alargar el intervalo entre la procuración y la obtención de la comida solo resulta en que la cantidad de comida acumulada aumente si implica que el requisito de esfuerzo aumente.

McFarland y Lattal (2001) encontraron en los Experimentos 1 y 2 que la comida acumulada aumentó al alejar la palanca del comedero. En el Experimento 3 pusieron a prueba la generalidad del efecto de la distancia entre la palanca de procuración y el

comedero utilizando un programa de reforzamiento de Razón Progresiva (RP) en la palanca de procuración. El programa de RP consistió en que el requisito de número de respuestas necesarias para procurar una bolita de comida aumentó en una respuesta por cada bolita de comida procurada. McFarland y Lattal sugirieron que el programa de RP se “opone” a la acumulación de comida porque la obtención frecuente de comida resulta en requisitos bajos de respuestas de procuración y un menor requisito de esfuerzo. Cada presión a la palanca de obtención elevó la puerta de plexiglás, dando acceso a la comida acumulada. El requisito de respuestas del programa de RP se reinició después de dar acceso a la comida acumulada. La distancia entre la palanca de procuración y el comedero varió entre condiciones en 31 y 248 cm. Además, para aumentar el requisito de esfuerzo, con un sujeto añadieron una barrera de metal entre la palanca de procuración y el comedero en la condición de 248 cm.

Encontraron que número de bolitas de comida acumuladas fue mayor cuando la palanca de procuración estuvo a 248 cm del comedero que cuando estuvo a 31 cm y que la comida acumulada aumentó al añadir la barrera de metal. A partir de sus tres experimentos, concluyeron que el esfuerzo determina la acumulación de comida.

Conforme el modelo de minimización del esfuerzo de Killeen (1974), las primeras investigaciones sobre acumulación de comida estudiaron el efecto del costo de la respuesta manipulando el esfuerzo de diferentes formas. Killeen (1974), Killeen y Riggsford (1989, Experimento 1) y McFarland y Lattal (2001) encontraron que la acumulación de comida aumentó al alargar la distancia entre la palanca de procuración y el comedero. Asimismo, Killeen et al. (1981, Experimento 1) y McFarland y Lattal (2001, Experimento 1) encontraron que la comida acumulada aumentó con el requisito de número de respuestas de obtención. Además, Killeen et al. (1981, Experimento 3) encontraron que la acumulación de comida aumentó con el requisito de fuerza de las respuestas de obtención. Debido a que

las diferentes manipulaciones de esfuerzo resultaron consistentemente en que la comida acumulada aumentara, los primeros estudios sobre acumulación de comida atribuyeron la acumulación de comida al esfuerzo implicado en la obtención de la comida.

El efecto de la demora de reforzamiento sobre la acumulación de comida

A pesar de que los primeros estudios sobre acumulación de comida encontraron que la comida acumulada aumenta con el costo de la respuesta, el uso de manipulaciones de esfuerzo tan variadas dificultó el esclarecimiento de la variable que determina el costo de la respuesta. Debido a que el intervalo entre la procuración y la obtención de la comida aumentó concomitantemente a todas las manipulaciones del esfuerzo, Cruz y Bruner (2014) sugirieron que el efecto del intervalo entre la procuración y la obtención de la comida podría estar confundido con el del costo de la respuesta. De acuerdo con el razonamiento de Cruz y Bruner, Killeen et al. (1981) demostraron que alargar el intervalo entre las respuestas de procuración y la entrega de la comida resulta en que la comida acumulada aumente, aún sin manipular el esfuerzo implicado en la obtención de la comida. Sin embargo, utilizaron un procedimiento de elección en el que concedieron a los sujetos el control del momento en el que se dio acceso a la comida acumulada, lo que resultó en que el intervalo entre cada presión a la palanca y el acceso a la comida a la comida variara ampliamente entre sujetos y sesiones, dificultando la interpretación de su efecto.

Con el propósito de esclarecer el efecto del intervalo entre la procuración y la obtención de la comida sobre la acumulación de comida, Cruz y Bruner (2014) replicaron el estudio de Killeen et al. (1981) restringiendo la ocurrencia del palanqueo a periodos fijos. Los ensayos iniciaron con un componente de procuración, en el que se extendió una palanca a la izquierda del comedero durante 20 s. Cada presión a la palanca de procuración programó la entrega de una bolita de comida. Después se retrajo la palanca de procuración durante 0, 1, 2, 4, 8, 16, 32 o 64 s, variando entre condiciones. Posteriormente, inició un componente de obtención, en el que se extendió una palanca a la derecha del comedero durante 20 s. Cada presión a la palanca de obtención resultó en la entrega inmediata de una

bolita de comida hasta igualar las respuestas de procuración. Encontraron que la comida acumulada aumentó al alargar el intervalo entre los componentes de procuración y obtención. Debido a que la comida acumulada aumentó al alargar el intervalo entre componentes, aún sin manipular el esfuerzo, concluyeron que el intervalo entre la procuración y la obtención de la comida es el determinante del efecto del costo de la respuesta sobre la acumulación de comida.

Flores, Mateos y Bruner (2015) replicaron el experimento de Cruz y Bruner (2014) variando la duración de los componentes de procuración y obtención de la comida. Los componentes de procuración y obtención consistieron en la extensión de la palanca ubicada a la izquierda y a la derecha del comedero, respectivamente. Las respuestas de procuración programaron la entrega de una bolita de comida y las respuestas de obtención resultaron en la entrega inmediata de una bolita de comida hasta igualar el número de respuestas de procuración. La duración de los componentes de procuración y obtención varió en 40 y 60 s, asignando tres ratas a cada duración. El intervalo entre los componentes de procuración y obtención varió entre condiciones en 0, 2, 8 y 32 s. Encontraron que la comida acumulada aumentó al alargar el intervalo entre componentes, tanto al usar componentes de 40 s como al usar componentes de 60 s. Además, el número de bolitas de comida acumuladas fue mayor con los componentes de 40 s que con los de 60 s. Concluyeron que la duración de los componentes de procuración y de obtención es un parámetro del efecto del intervalo entre componentes en la situación de acumulación de comida.

Bruner, Feregrino y Flores (2017) señalaron que el reforzamiento inmediato de las respuestas de obtención en los estudios previos sobre acumulación de comida (e. g. Cruz & Bruner, 2014; Flores et al., 2015) pudo inducir la ocurrencia de las respuestas de procuración. Para descartar un efecto de inducción, Bruner et al. estudiaron el efecto del

intervalo entre las respuestas de procuración y la entrega de la comida acumulada sin utilizar un requisito de respuestas de obtención. Los ensayos iniciaron con la extensión de una palanca durante 20 s. Cada presión a la palanca programó una bolita de comida. Las bolitas de comida programadas se entregaron después de que se retrajo la palanca. El intervalo entre la retracción de la palanca y la entrega de la comida varió entre condiciones en 0, 1, 4, 16 y 32 s. Encontraron que la comida acumulada aumentó al alargar el intervalo entre la retracción de la palanca y la entrega de la comida. Concluyeron que el número de respuestas de procuración en la situación de acumulación de comida depende del intervalo entre su ocurrencia y la entrega de la comida acumulada, y no de un efecto de inducción por el reforzamiento inmediato de las respuestas de obtención.

Al intervalo que transcurre entre la ocurrencia de una respuesta y la entrega de un reforzador se le denomina demora de reforzamiento. El resultado típico de alargar la demora de reforzamiento es que la tasa de respuesta disminuya, es decir, un gradiente decreciente de demora (Lattal, 2010; Renner, 1964; Tarpy & Sawabini, 1974). Sin embargo, en los estudios sobre acumulación de comida se ha encontrado consistentemente que el palanqueo aumenta al alargar la demora (i. e. un gradiente creciente de demora). Bruner et al. (2017) sugirieron que la diferencia del efecto de alargar la demora de reforzamiento en los estudios sobre acumulación de comida y en los estudios sobre demora de reforzamiento podría deberse a la magnitud de reforzamiento entregada al final de la demora. En los estudios sobre demora de reforzamiento, la magnitud de reforzamiento es pequeña y fija, mientras que en los estudios sobre acumulación de comida la magnitud de reforzamiento es grande y proporcional al número de respuestas. Bruner et al. (Experimento 2) compararon el efecto de alargar la demora de reforzamiento en una situación de acumulación de comida variando la magnitud de reforzamiento correlacionada con la

frecuencia de respuesta. Utilizaron un procedimiento similar al del Experimento 1. Sin embargo, las presiones a la palanca programaron una bolita de comida conforme un programa de Razón al Azar (RA) de 2, 4, 8 o 16 respuestas, asignando tres ratas a cada valor. El intervalo entre la retracción de la palanca y la entrega de la comida varió entre condiciones en 0, 1, 4, 16 y 32 s. Encontraron que el gradiente de demora pasó de creciente a decreciente conforme el valor del RA aumentó y, por tanto, conforme la magnitud de reforzamiento disminuyó. Concluyeron que los estudios sobre demora de reforzamiento y los estudios sobre acumulación de comida son los dos puntos extremos de un continuo definido por la magnitud del reforzador correlacionada con la frecuencia de respuesta.

A pesar de que los primeros estudios sobre acumulación de comida atribuyeron la acumulación de comida al esfuerzo implicado en la obtención de la comida, variaron la demora entre la procuración y la obtención de la comida concomitantemente a las diferentes manipulaciones de esfuerzo. Cruz y Bruner (2014) demostraron que la acumulación de comida aumenta con la demora de reforzamiento, aún sin un requisito de esfuerzo, reduciendo las diferentes manipulaciones de esfuerzo a la demora de reforzamiento. Posteriormente, Bruner et al (2017) descartaron un posible efecto de inducción entre las respuestas de obtención y las de procuración al obtener un gradiente creciente de demora sin un requisito explícito de respuestas de obtención. Los estudios recientes sobre acumulación de comida han investigado los parámetros del efecto de la demora de reforzamiento en la situación de acumulación de comida. Flores et al. (2015) demostraron que alargar los componentes de procuración y obtención resulta en que disminuya el nivel del gradiente creciente de demora. Además, Bruner et al. (2017) demostraron que el gradiente de demora en la situación de acumulación de comida pasa de

creciente a decreciente conforme la magnitud de reforzamiento disminuye, relacionando la situación de acumulación de comida con la literatura de demora de reforzamiento.

Teoría de Tiempo Relativo y la situación de acumulación de comida

Los primeros estudios sobre acumulación de comida utilizaron procedimientos de elección, concediendo al sujeto el control del período en el que ocurrieron las respuestas y del momento en el que se entregó la comida (Killeen, 1974; Killeen et al., 1981; Killeen & Riggsford, 1989; McFarland & Lattal, 2001). Sin embargo, los estudios recientes sobre acumulación de comida han limitado la ocurrencia de las respuestas a períodos fijos mediante la extensión y la retracción de la palanca (Bruner et al., 2017; Cruz & Bruner, 2014; Flores et al., 2015). Debido a que el estímulo que establece la ocasión en la que una respuesta será reforzada se le denomina Estímulo Discriminativo (E^D), podría considerarse que la extensión de la palanca en los estudios recientes sobre acumulación de comida es un E^D del palanqueo. En cambio, la retracción de la palanca es un Estímulo Delta (E^Δ), debido a que establece la ocasión en la que el responder no será reforzado con comida (Keller & Schoenfeld, 1950).

La “Teoría de Tiempo Relativo” (Dews, 1970) establece que la frecuencia de respuesta en presencia de un E^D aumenta conforme el período en el que se presenta el E^D es proporcionalmente menor al intervalo entre presentaciones sucesivas del E^D . Por tanto, acortar la duración del E^D o alargar el intervalo entre presentaciones sucesivas del E^D resulta en que la frecuencia de respuesta en presencia del E^D aumente. Por ejemplo, Terrace (1966) entrenó a palomas a picar una tecla conforme un programa múltiple de Intervalo Variable (IV) 60 s Extinción. La duración de ambos componentes fue de un minuto. Los componentes se presentaron de forma aleatoria. Encontró que la frecuencia del picoteo durante el componente de IV 60 s fue mayor si el componente previo había sido de Extinción que si había sido de IV 60 s. Es decir, la frecuencia del picoteo durante el

componente de IV 60 s aumentó al alargar el intervalo entre presentaciones sucesivas del componente de IV 60 s (E^D).

Para estudiar el efecto de alargar el intervalo entre presentaciones sucesivas de un E^D , Taus y Hearst (1970) compararon con palomas la frecuencia del picoteo en presencia de un E^D variando la duración del E^A . Expusieron a palomas a un programa de reforzamiento múltiple de IV 60 s Extinción. El componente de IV 60 s duró 30 s para todos los sujetos. La duración del componente de Extinción varió en 0, 1, 5, 10 y 30 s, asignando 10 sujetos a cada duración. La tecla y la luz general se apagaron durante el componente de Extinción. Encontraron que la frecuencia del picoteo durante el componente de IV 60 s aumentó al alargar el componente de Extinción, es decir, al alargar el intervalo entre presentaciones sucesivas del componente de IV 60 s (E^D).

de Rose (1986) replicó los resultados de Taus y Hearst (1970) utilizando un programa de Intervalo Fijo (IF). Entrenó a ratas a presionar una palanca conforme un programa múltiple IF Extinción. El valor del IF varió entre fases en 18, 30 y 120 s. La duración del componente de Extinción fue de un tercio del valor del IF vigente. Sin embargo, en cada fase añadió sesiones de “sondeo”, en las que la duración del componente de Extinción cambió durante el tercer cuarto de la sesión. Con el IF 18 s, la duración del componente de Extinción durante las sesiones de sondeo varió entre condiciones en 12, 20, 40 y 80 s. Con el IF 30 s, la duración del componente de Extinción varió en 30, 60, 90 y 120 s. Con el IF 120 s, el componente de Extinción varió en 100, 200 y 400 s. Con todos los valores del IF encontró que la frecuencia del palanqueo aumentó y que la latencia disminuyó al alargar el componente de Extinción. Además, el patrón festoneado de respuesta fue menos pronunciado al alargar el componente de Extinción. Recientemente, Todorov, Cuoto de Carvalho y Carvalho-Cuoto (2013) replicaron los resultados obtenidos

por de Rose. Entrenaron a ratas a presionar una palanca conforme un programa múltiple de IF 60 s Extinción. La duración del componente de Extinción varió entre condiciones en 10, 20, 40, 80 y 160 s. Encontraron que la latencia del palanqueo disminuyó durante el componente de IF al alargar el componente de Extinción.

De forma análoga a la Teoría de Tiempo Relativo, la “Teoría de Reducción de la Demora” (Fantino, 1981; Fantino, Preston & Dunn, 1993) establece que el “valor” de un reforzador condicionado (E^r) aumenta conforme el intervalo entre la presentación del estímulo y la entrega del reforzador es proporcionalmente menor al intervalo entre reforzadores (IEE^R). Fantino (1969), por ejemplo, estudió con palomas el efecto de la duración del primer eslabón de un programa de cadenas concurrentes sobre la distribución del picoteo en dos teclas durante el primer eslabón. En una tecla estuvo vigente un programa encadenado de IV 30 s IV 90 s, mientras que en la otra tecla estuvo vigente un programa encadenado de IV 90 s IV 30 s. El primer picotazo que cumplió el requisito de respuesta del primer eslabón resultó en que iniciara el segundo eslabón y en que se inhabilitara la otra tecla. En condiciones posteriores, la duración del primer eslabón de ambos programas encadenados varió en 40, 120 y 600 s. Encontró que el picoteo durante el primer eslabón fue mayor en la tecla donde estaba programado el segundo eslabón de IV 30 s que en la tecla con el segundo eslabón de IV 90 s. Sin embargo, el picoteo en ambas teclas durante el primer eslabón se asemejó al alargar el primer eslabón. Fantino atribuyó sus resultados a que el valor del E^D/E^r presentado durante el eslabón de IV 90 s aumentó al alargar el primer eslabón del programa de cadenas concurrentes, asemejándose al valor reforzante del E^D/E^r presentado durante el eslabón de IV 30 s.

Con el propósito de extender los hallazgos de Fantino (1969) a los programas de reforzamiento encadenados, Fantino (1981) comparó la frecuencia de respuesta durante el

segundo eslabón de un programa encadenado variando la duración del primer eslabón. Expuso a palomas a dos programas encadenados que alternaron dentro de una sesión después de repetirse cinco veces. Los programas encadenados fueron de IF 120 s TF 30 s y de IF 10 s TF 30 s. El color de la tecla durante el primer eslabón varió entre programas encadenados, pero el color de la tecla durante el segundo eslabón fue el mismo. Encontró que el número de respuestas durante el TF fue mayor cuando el primer eslabón fue un IF 120 s que cuando fue un IF 10 s, a pesar de que la entrega de reforzamiento no dependió del picoteo durante el TF. Fantino (1981) concluyó que el picoteo durante el TF aumentó al alargar el IF debido a que el estímulo presentado durante el TF “señaló una mayor reducción de la demora”.

López y Bruner (2009) extendieron la Teoría de Tiempo Relativo a la situación del Beber Inducido por el Programa. Entrenaron a ratas a presionar una palanca conforme un programa de Intervalo al Azar (IA) 6 s. Las presiones a la palanca resultaron en la entrega de 0.1 ml de agua. Simultáneamente, se entregó una bolita de comida conforme un programa de Tiempo al Azar (TA) 60 s. Posteriormente, el programa de reforzamiento que determinó la entrega de agua dependiente del palanqueo alternó entre condiciones sucesivas entre un programa múltiple de IA 6 s Extinción y un programa mixto de IA 6 s Extinción. La duración del componente de IA 6 s fue de 32 s, mientras que el componente de Extinción fue de 16 s para la mitad de los sujetos y de 256 s para los demás sujetos. Encontraron que la proporción de respuestas por sesión que ocurrió en el componente de IA 6 s fue mayor al utilizar el programa múltiple que al utilizar el programa mixto de reforzamiento. Asimismo, el número de respuestas durante el componente de IA 6 s al utilizar el programa mixto fue mayor con el componente de Extinción de 16 s que con el componente de 256 s. Sin embargo, al utilizar el programa múltiple, el número de

respuestas durante el componente de IA 6 s fue mayor con el componente de Extinción de 256 s que con el componente de 16 s. Concluyeron que la situación del Beber Inducido por el Programa permite una discriminación operante y que la distribución temporal del E^D es un parámetro del Beber Inducido por el Programa.

French y Reilly (2017) relacionaron la situación de acumulación de comida con la Teoría de Tiempo Relativo al comparar con ratas el efecto del intervalo entre ensayos (IEE) y la demora de reforzamiento. Utilizaron una palanca a ambos lados del comedero y un foco sobre cada palanca. Los ensayos iniciaron al iluminar el foco ubicado sobre la palanca de procuración. La primera respuesta de procuración encendió el foco ubicado sobre la palanca de obtención y habilitó la palanca de obtención. Cada respuesta de procuración programó una bolita de comida. La primera respuesta de obtención apagó ambos focos y programó la entrega de la comida acumulada. Los ensayos terminaron con la entrega de la comida programada. Para manipular la demora de reforzamiento, añadieron un componente entre la respuesta de obtención y la entrega de la comida acumulada en el que apagaron ambos focos y encendieron la luz general. Para manipular el IEE, añadieron un componente similar al componente de demora entre la entrega de la comida y el encendido del foco de procuración. La duración de los componentes de IEE y de demora varió entre fases en 5, 10 y 20 s. Para comparar el efecto de alargar la demora de reforzamiento y el IEE, variaron entre condiciones de cada fase la presentación o eliminación de los componentes de demora e IEE. Durante la primera y tercera condición de cada fase eliminaron los componentes de demora e IEE. Con la mitad de los sujetos presentaron el componente de demora en la segunda condición y el IEE en la cuarta condición. Con los demás sujetos presentaron el IEE en la segunda condición y el componente de demora en la cuarta condición. Al igual que en los estudios previos de acumulación de comida, encontraron que la comida

acumulada aumentó al alargar el componente de demora. Además, encontraron que la comida acumulada aumentó al alargar el IEE, de forma congruente con la Teoría de Tiempo Relativo.

El efecto del contexto temporal de la demora de reforzamiento

De acuerdo a la Teoría de Tiempo Relativo (Dews, 1970), alargar el período en el que se presenta un E^D resulta en que la frecuencia de respuesta en presencia del E^D disminuya. De forma análoga, en la literatura de demora de reforzamiento se ha encontrado que alargar el intervalo entre la presentación de un E^D y la entrega de un reforzador resulta en que la frecuencia de respuesta en presencia del E^D disminuya (i. e. un gradiente decreciente de demora). Por ejemplo, Dews (1966) expuso a palomas a un programa de reforzamiento de IF 500 s. Durante el IF, la luz general y la tecla estuvieron iluminadas. Sin embargo, la luz general se apagó durante el último décimo del IF (E^D). Además, la luz general se apagó durante el segundo, cuarto, sexto u octavo décimo del IF, variando entre condiciones. Encontró que el número de respuestas en presencia del E^D aumentó conforme su presentación se acercó al final del IF, asemejándose al patrón de respuesta festoneado característico de los programas de IF. Concluyó que la frecuencia de respuesta en presencia de un E^D depende de la duración del intervalo entre la presentación del E^D y la entrega de un reforzador (i. e. la demora de reforzamiento), independientemente del responder en otros segmentos del IEE^R en los que no se presente el E^D .

De forma similar al estudio de Dews (1966), Farmer y Schoenfeld (1966, Experimento 1) estudiaron el efecto de variar el momento en el que se introduce un estímulo entre presentaciones sucesivas de un reforzador sobre la distribución de respuestas durante el IEE^R . Entrenaron a palomas a picar una tecla blanca conforme un programa de IF 60 s. Posteriormente cambiaron el color de la tecla en un décimo del IF 60 s. El décimo en el que la tecla cambió de color se alejó de la entrega de comida entre condiciones sucesivas, desde el último décimo hasta el primero. Encontraron que el picoteo al cambiar de color la tecla disminuyó conforme alargaron el intervalo entre el cambio de color de la tecla y la

entrega de la comida. Asimismo, encontraron que la proporción de respuestas que ocurrieron después del cambio de color de la tecla aumentó al alargar el intervalo entre el cambio de color de la tecla y la entrega del reforzador. Concluyeron que la función que adquirió el cambio de color de la tecla sobre el picoteo cambió al alargar el intervalo entre el cambio de color de la tecla y la entrega del reforzador, de E^D a reforzador condicionado (E^r) y, posteriormente, a E^A .

La Teoría de Tiempo Relativo (Dews, 1970) también establece que la frecuencia de respuesta en presencia de un E^D aumenta al alargar el intervalo entre presentaciones sucesivas del E^D . De forma análoga, en la literatura de demora de reforzamiento se ha encontrado que alargar el IEE resulta en que aumente el nivel del gradiente decreciente de demora de reforzamiento. Jenkins (1970), por ejemplo, estudió con palomas el efecto de la proximidad relativa de ensayos que no terminaron en reforzamiento (Ensayos N) y ensayos que terminaron en reforzamiento (Ensayos R) sobre el número de picotazos a una tecla durante los Ensayos N. En el Experimento 1 presentó grupos de tres Ensayos N o R. Los Ensayos R consistieron en proyectar una línea vertical en la tecla y terminaron con la entrega de comida después de cuatro picotazos o 7 s. En los Ensayos N se proyectó una línea vertical o rotada 20° , asignando a la mitad de los sujetos a cada inclinación de la línea. La tecla se apagó 8 s entre ensayos de un mismo grupo. La duración del intervalo del grupo N al R (i. e. demora de reforzamiento) o del grupo R al N (i. e. IEE) varió en 8 y 108 s, asignando cuatro sujetos a cada combinación. Jenkins encontró que el número de respuestas en los Ensayos N aumentó al acortar la demora de reforzamiento y al alargar el IEE, independientemente de si se proyectó una línea horizontal o inclinada. En el Experimento 3 utilizó un procedimiento similar al del Experimento 1. El intervalo del grupo N al R (i. e. demora de reforzamiento) fue de 20 s y el intervalo del grupo R al N (i. e. IEE) fue de 8 o

108 s, asignando cuatro sujetos a cada valor de IEE. Durante los Ensayos N y R presentó una línea horizontal en la tecla. Encontró que la tasa de respuesta durante los Ensayos N fue mayor cuando el IEE duró 108 s que cuando duró 8 s, a pesar de que la demora de reforzamiento fue la misma.

Al igual que en el estudio de Jenkins (1970), Ávila y Bruner (1989) demostraron que el nivel del gradiente de decreciente de demora aumenta al alargar el intervalo entre presentaciones sucesivas del E^D . Entrenaron a palomas a picar una tecla. Si ocurría al menos un picotazo en la tecla al iluminarla de verde (E^D), se programó la presentación del comedero. El E^D se presentó cada 16 s para la mitad de los sujetos y cada 64 s para la otra mitad (i. e. un IEE de 16 y 64 s, respectivamente). Entre presentaciones sucesivas del E^D , la tecla se iluminó de rojo (E^A). Para los sujetos expuestos al IEE de 16 s, el intervalo entre la presentación del E^D y la presentación del comedero (i. e. la demora de reforzamiento) varió entre condiciones en 4, 6, 8 y 12 s. Para los sujetos expuestos al IEE de 64 s, la demora de reforzamiento varió entre condiciones en 4, 6, 8, 12, 16, 24, 32 y 48 s. Encontraron que el picoteo en presencia del E^D disminuyó al alargar la demora de reforzamiento, es decir, un gradiente decreciente de demora. Asimismo, encontraron que el nivel del gradiente decreciente de demora fue mayor con el IEE de 64 s que con el IEE de 16 s. Concluyeron que el IEE es un parámetro del efecto de la demora de reforzamiento.

Williams (1998, Experimento 2) extendió el efecto de IEE sobre el gradiente decreciente de demora al establecimiento de una discriminación condicional con ratas. Los ensayos iniciaron encendiendo un foco o un generador de ruido blanco durante 5 s, alternando aleatoriamente entre ensayos la presentación de ambos estímulos.

Posteriormente se extendió una palanca a cada lado del comedero. Las palancas se retrajeron después de la primera presión a cualquiera de las dos palancas. Las presiones a la

palanca izquierda después de encender el ruido blanco y las presiones a la palanca derecha después de encender el foco se consideraron aciertos. En cambio, las presiones a la palanca derecha después de encender el ruido blanco y las presiones a la palanca izquierda después de encender el foco se consideraron errores. Después de la primera presión a cualquiera de las palancas inició una demora de reforzamiento. Los aciertos resultaron en la entrega de una bolita de comida al final de la demora para después iniciar el IEE, mientras que los errores resultaron en que el IEE iniciara inmediatamente después de la demora. La duración de la demora de reforzamiento y el IEE varió conforme un diseño factorial de 2 (demora: 2 y 6 s) x 2 (IEE: 15 y 45). Encontró que el porcentaje de aciertos disminuyó al alargar la demora de reforzamiento y aumentó al alargar el IEE. Williams concluyó que sus resultados extendieron la Teoría de Tiempo Relativo a los estudios sobre discriminación condicional.

De forma análoga al efecto del IEE sobre el gradiente decreciente de demora, se ha encontrado que el número de respuestas mantenidas con una demora de reforzamiento señalada aumenta al alargar el IEE^R. Ruíz, Bruner y Balderrama (2007), por ejemplo, compararon con palomas el efecto de la probabilidad de presentar un estímulo durante la demora de reforzamiento sobre el gradiente decreciente de demora variando la duración del IEE^R. Entrenaron a palomas a picar una tecla conforme un programa múltiple de cuatro componentes. En cada componente estuvo vigente un programa tándem de IA TF. La duración del TF varió entre componentes en 0, 2, 4 y 8 s. La duración del IA varió entre componentes de tal forma que la duración del tándem IA TF en cada componente fuera de 64 s para la mitad de los sujetos y de 128 s para la otra mitad. En condiciones posteriores, la probabilidad de presentar un tono durante el TF varió en 0.33, 0.66 y 1. Encontraron que la frecuencia del picoteo disminuyó al alargar el TF con todas las probabilidades de

presentar el tono. Asimismo, encontraron que la frecuencia del picoteo con todas las duraciones del TF fue mayor al usar el tándem de 64 s que al usar el tándem de 128 s, pero la frecuencia del picoteo fue relativamente mayor con el IEE^R de 128 s que con el IEE^R de 64 s conforme aumentó la probabilidad de presentar el tono.

Propósito del presente estudio

La Teoría de Tiempo Relativo establece que la frecuencia de ocurrencia de una respuesta en presencia de un E^D aumenta al alargar el intervalo entre presentaciones sucesivas del E^D (e. g. de Rose, 1986; Dews, 1970; Fantino, 1969; López & Bruner, 2007; Taus & Hearst, 1970; Terrace, 1966; Todorov et al., 2013). De forma análoga, en los estudios sobre demora de reforzamiento se ha encontrado que el nivel del gradiente decreciente de demora aumenta al alargar el IEE (e. g. Ávila & Bruner, 1989; Jenkins, 1970; Ruíz et al., 2007; Williams, 1998).

A diferencia del típico gradiente de decreciente de demora de reforzamiento (Lattal, 2010; Renner, 1964; Tarpy & Sawabini, 1974), en la situación de acumulación de comida se ha encontrado consistentemente un gradiente creciente de demora (e. g. Bruner et al., 2017; Cruz & Bruner, 2014; Flores et al., 2015). French y Reilly (2017) relacionaron la situación de acumulación de comida con la Teoría de Tiempo Relativo al encontrar que la comida acumulada aumenta al alargar el IEE. Sin embargo, estudiaron el efecto de alargar el IEE y la demora de reforzamiento por separado, lo que impidió averiguar si el IEE es un parámetro del gradiente creciente de demora. El propósito del presente experimento fue averiguar si alargar el IEE resulta en que aumente el nivel absoluto del gradiente creciente de demora encontrado consistentemente en la situación de acumulación de comida.

Método

Sujetos

Se usaron 15 ratas Wistar macho, de aproximadamente seis meses de edad al inicio del experimento, experimentalmente ingenuas. Fuera de la cámara experimental se mantuvo a cada sujeto en una caja habitación individual con acceso libre a agua. Los sujetos recibieron alimentación suplementaria en su caja habitación para mantenerlos aproximadamente al 80% de su peso ad libitum.

Aparatos

Se utilizaron seis cámaras experimentales (Med Associates Inc. Modelo ENV-007) equipadas con un generador de ruido blanco (Med Associates Inc. Modelo ENV-225 SM). En un panel se colocó una palanca retráctil (Med Associates Inc. Modelo ENV-1128) calibrada a 0.15 N, 6 cm a la izquierda de un comedero (Med Associates Inc. Modelo ENV-200R1AM). Se utilizó un dispensador de comida (Med Associates Inc. Modelo ENV-203-451R) para entregar en el comedero bolitas de comida de aproximadamente 25 mg, fabricadas a partir de polvo de comida para ratas (Rodent Laboratory Chow, PMI Nutrition International). En el panel opuesto al comedero se ubicó un foco de iluminación general de 28 v. Las cámaras experimentales estuvieron dentro de un cubículo sonoamortiguado (Med Associates Inc. Modelo ENV-018) equipado con un ventilador que permitió el flujo de aire. Para controlar y registrar los eventos experimentales, en una habitación adyacente se colocó una interfaz (Med Associates Inc. Modelo SG-503) conectada a una computadora equipada con el software Med-PC IV.

Procedimiento

Se expuso a los sujetos a la condición experimental sin entrenamiento previo. Se utilizó un diseño factorial mixto con un factor de grupos independientes (IEE: 5, 10, 20, 40 y 80 s) y un factor de medidas repetidas (Demora de reforzamiento: 0, 1, 4, 8, 16 y 32 s). Los ensayos comenzaron con un componente de procuración en el que se extendió una palanca durante 20 s. Cada presión a la palanca programó la entrega de una bolita de comida al final del componente de demora de reforzamiento. Después del componente de procuración, se retrajo la palanca e inició un componente de demora, que varió entre condiciones de 30 sesiones en 0, 1, 4, 8, 16 y 32 s, en ese orden para todos los sujetos. En dos condiciones posteriores, se redeterminó el efecto de las demoras de 8 y 0 s, en ese orden. Los ensayos terminaron con la entrega de la comida programada al finalizar el componente de demora. Cada bolita de comida se entregó con 0.3 s de separación. En el IEE la luz general estuvo apagada y la palanca retraída. La duración del IEE varió en 5, 10, 20, 40 y 80 s, asignando arbitrariamente tres sujetos a cada valor. Las sesiones terminaron después de 30 ensayos y se realizaron diariamente, a la misma hora para cada sujeto.

Resultados

En la situación de acumulación de comida se ha encontrado consistentemente que las respuestas de procuración aumentan al alargar la demora de reforzamiento (i. e. un gradiente creciente de demora). Para mostrar si se replicó el gradiente creciente de demora con las diferentes duraciones de IEE, a continuación se describirá el número de presiones a la palanca por sesión de cada sujeto a través de las diferentes duraciones de demora de reforzamiento. La Figura 1 muestra el número de presiones a la palanca por sesión de los sujetos expuestos a la situación de acumulación de comida con un IEE de 5 s. Debido a que no se entrenó el palanqueo, el número de presiones a la palanca en las primeras sesiones fue cercano a cero. Conforme avanzaron las sesiones de la condición con la demora de 0 s, el número de presiones a la palanca aumentó. Al alargar la demora en las siguientes condiciones, el número de presiones a la palanca aumentó con las tres ratas, con excepción del sujeto R2 en la condición de demora de 1 s. El número de presiones a la palanca de las tres ratas disminuyó en las redeterminaciones de las demoras de 8 y 0 s en el mismo orden de magnitud que en la primera exposición a las demoras de 8 y 0 s. Además, el número de presiones a la palanca de los tres sujetos fue similar durante la redeterminación y en la primera exposición a las demoras de 8 y 0 s.

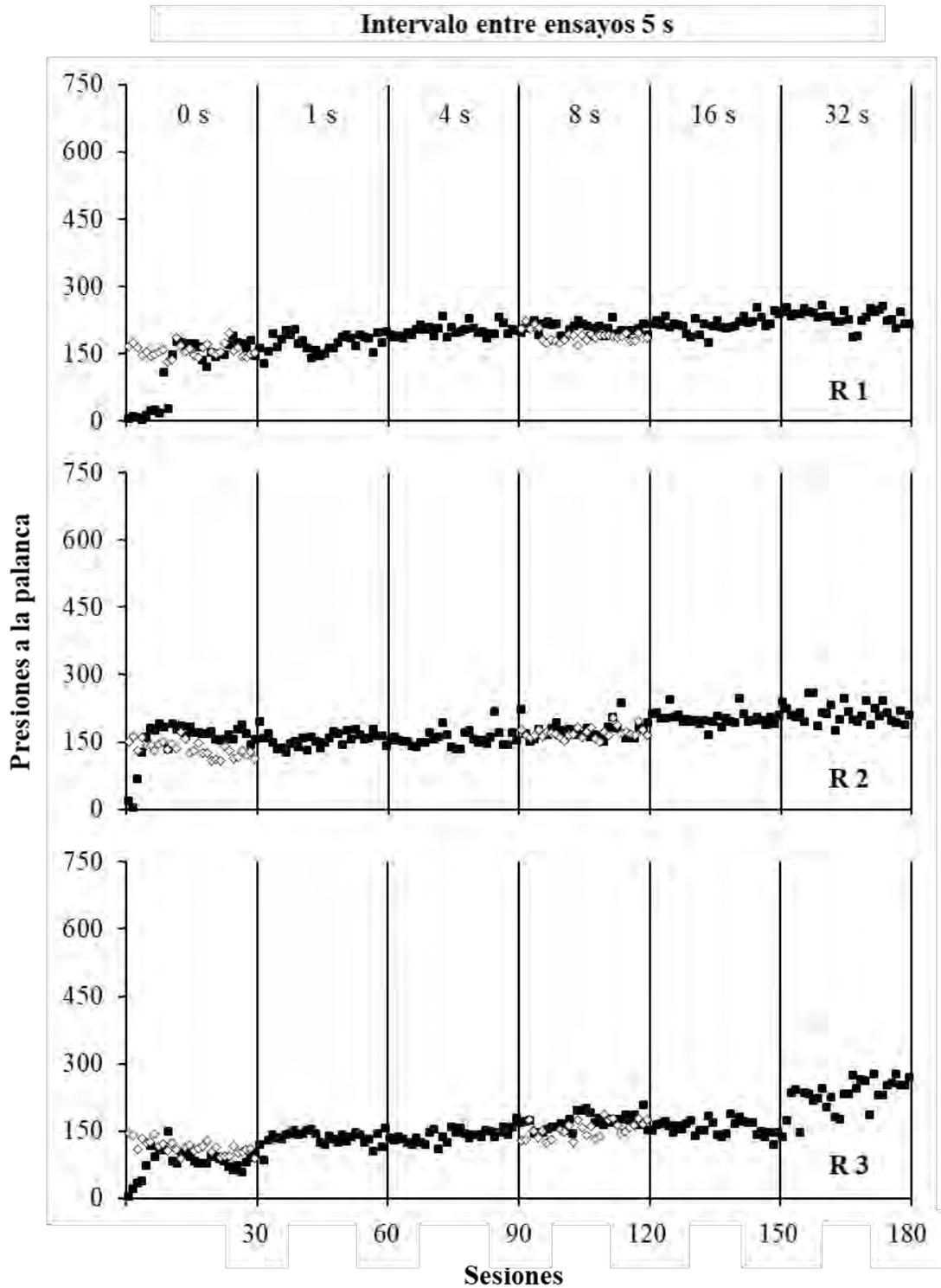


Figura 1. Número de presiones a la palanca por sesión de los sujetos expuestos a la situación de acumulación de comida con un IEE de 5 s. Los símbolos negros corresponden a la primera exposición a las duraciones de demora de reforzamiento de 0, 1, 4, 8, 16 y 32 s. Los símbolos blancos corresponden a la redeterminación de las duraciones de demora de reforzamiento de 8 y 0 s.

La Figura 2 muestra el número de presiones a la palanca por sesión de los sujetos expuestos a la situación de acumulación de comida con un IEE de 10 s. Con R4 y R5, el número de presiones a la palanca aumentó al alargar la demora de reforzamiento. En cambio, el número de presiones a la palanca de R6 fue similar al alargar la demora. En la redeterminación de las demoras de 8 y 0 s, el número de presiones a la palanca de las tres ratas disminuyó al acortar la demora. Además, el número de presiones a la palanca de R4 y R6 fue mayor en la redeterminación que en la primera exposición a las demoras de 8 y 0 s. El número de presiones a la palanca de R5 fue similar en la primera exposición y en la redeterminación de las demoras 8 y 0 s.

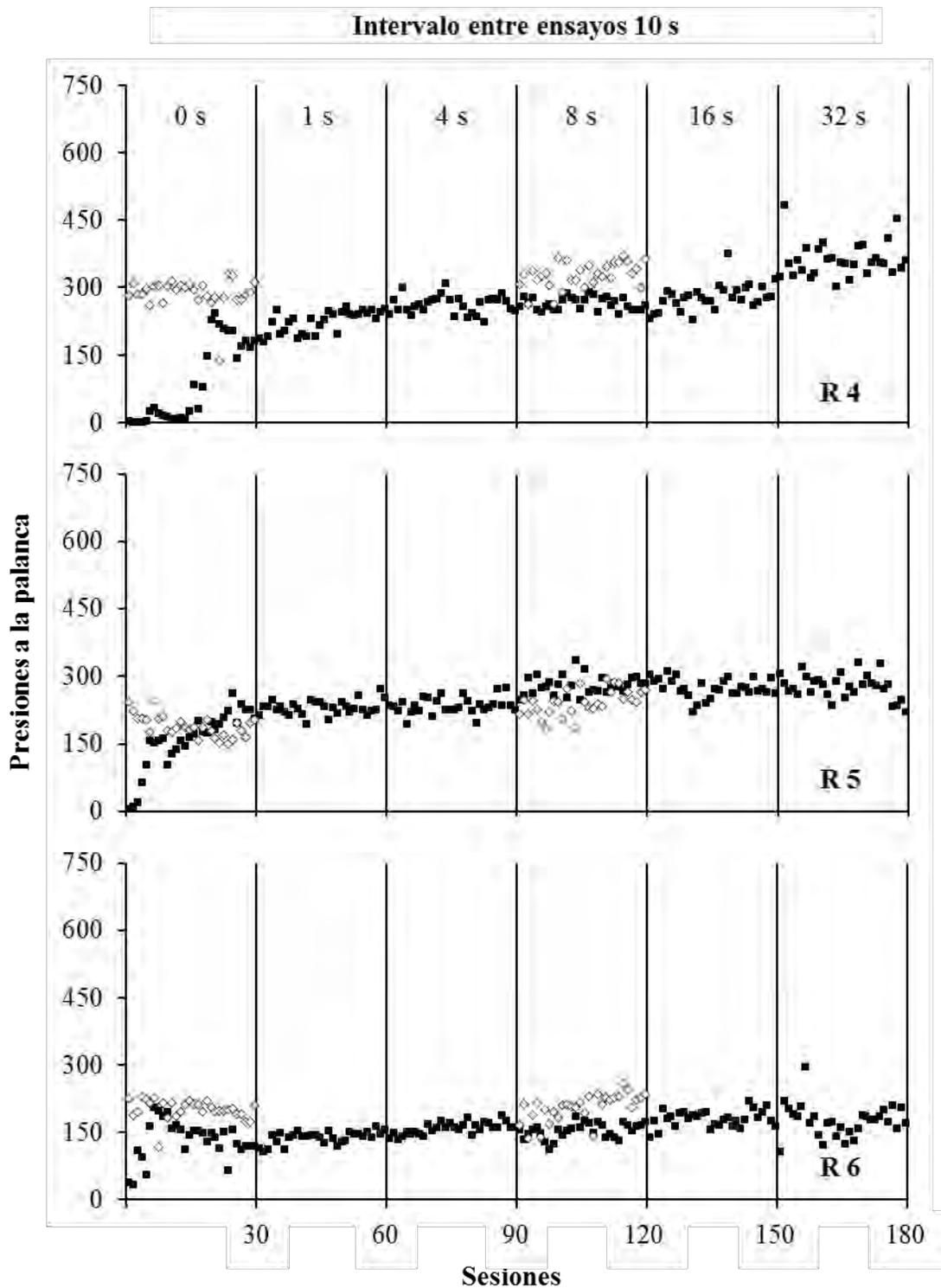


Figura 2. Número de presiones a la palanca por sesión de los sujetos expuestos a la situación de acumulación de comida con un IEE de 10 s a través de las diferentes duraciones de demora de reforzamiento.

La Figura 3 muestra el número de presiones a la palanca por sesión de los sujetos expuestos a la situación de acumulación de comida con un IEE de 20 s. Con R7 y R9, el número de presiones a la palanca aumentó al alargar la demora de reforzamiento. En cambio, con R8 el número de presiones a la palanca fue similar a través de las diferentes duraciones de demora. El número de presiones a la palanca de los tres sujetos disminuyó en la redeterminación de las demoras de 8 y 0 s en el mismo orden de magnitud que en la primera exposición. El número de presiones a la palanca de los tres sujetos fue similar en la primera exposición y en la redeterminación de las demoras de 8 y 0 s.

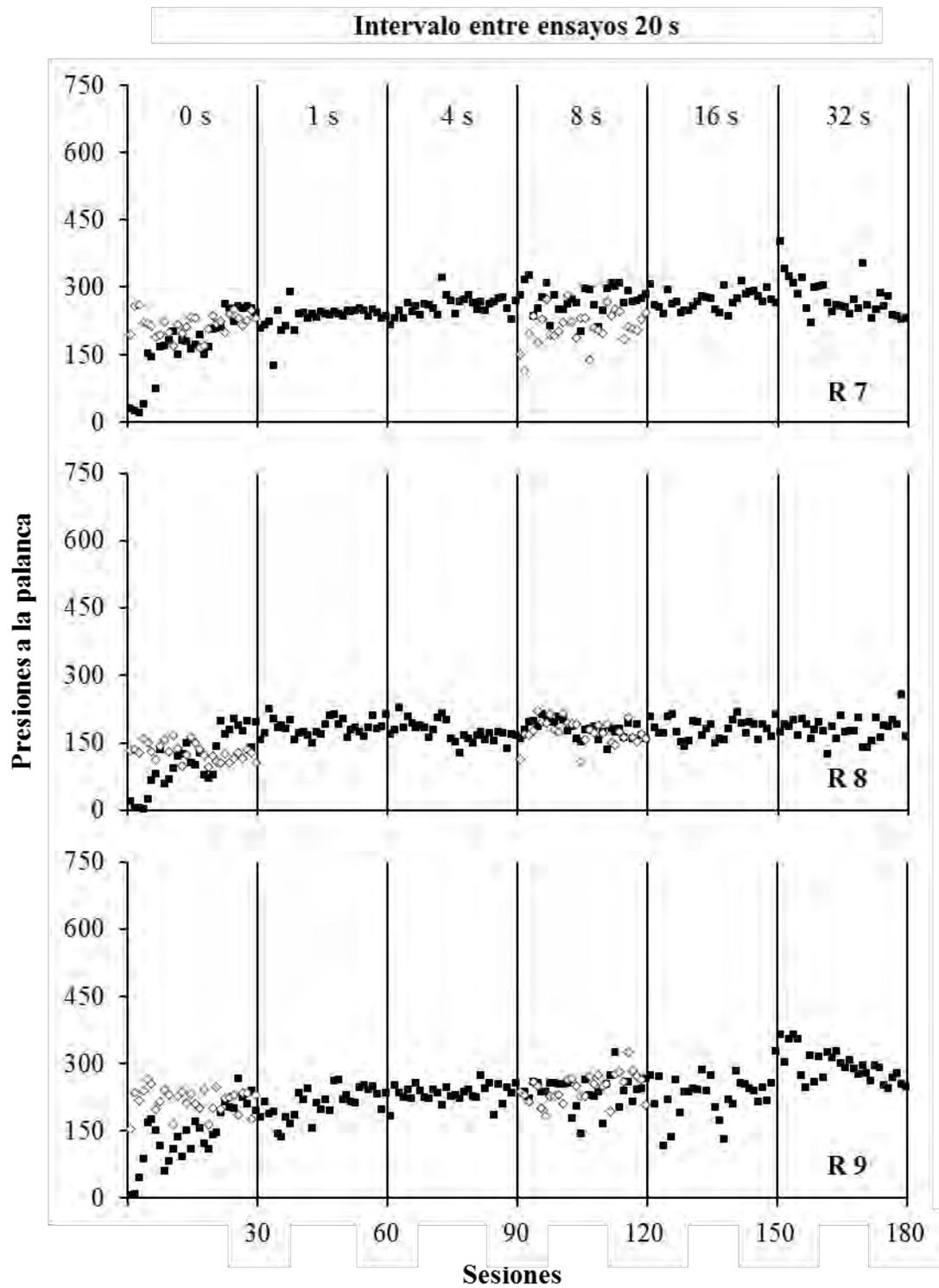


Figura 3. Número de presiones a la palanca por sesión de los sujetos expuestos a la situación de acumulación de comida con un IEE de 20 s a través de las diferentes duraciones de demora de reforzamiento.

La Figura 4 muestra el número de presiones a la palanca por sesión de los sujetos expuestos a la situación de acumulación de comida con un IEE de 40 s. El número de presiones a la palanca de R10 y R12 aumentó al alargar la demora de reforzamiento. En cambio, el número de presiones a la palanca de R11 disminuyó al alargar la demora. En la redeterminación de las demoras de 8 y 0 s, el número de presiones a la palanca de R10 y R12 disminuyó al acortar la demora. El número de presiones a la palanca de R11 fue similar con la demora de reforzamiento de 32 s y en las redeterminaciones de las demoras de 8 y 0 s. El número de presiones a la palanca de R11 y R12 fue similar en las redeterminaciones y en la primera exposición a las demoras de 8 y 0 s. El número de presiones a la palanca de R10 fue similar en la redeterminación y en la primera exposición a la demora de 8 s, pero fue mayor en la redeterminación de la demora de 0 s que en la primera exposición.

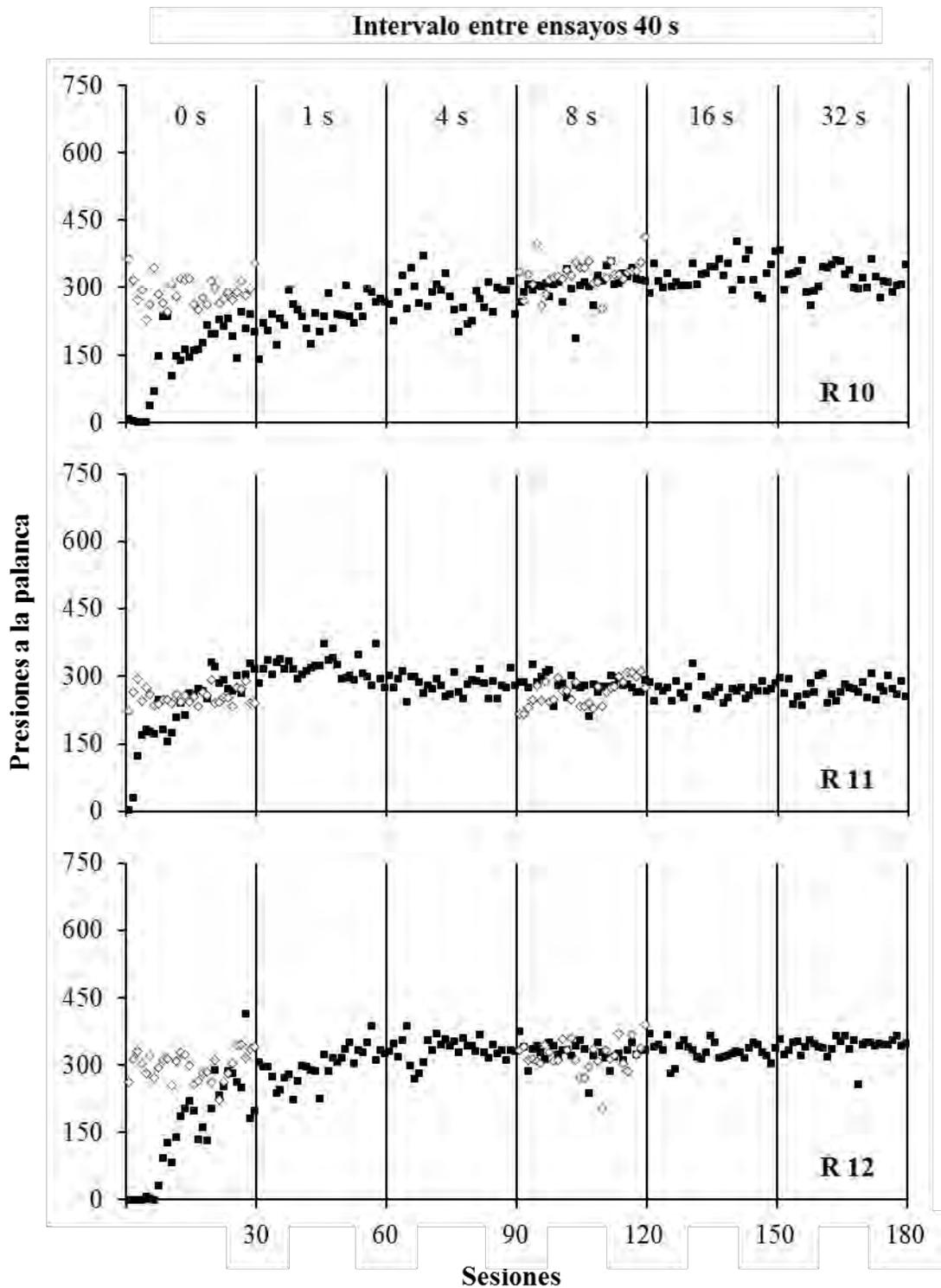


Figura 4. Número de presiones a la palanca por sesión de los sujetos expuestos a la situación de acumulación de comida con un IEE de 40 s a través de las diferentes duraciones de demora de reforzamiento.

La Figura 5 muestra el número de presiones a la palanca por sesión de los tres sujetos expuestos a la situación de acumulación de comida con IEE de 80 s. El número de presiones a la palanca de R14 y R15 aumentó al alargar la demora de reforzamiento. El número de presiones a la palanca de R13 fue más variable. Sin embargo, aumentó al alargar la demora, con excepción de las condiciones de demora de reforzamiento de 8 y 32 s, en las que el número de presiones a la palanca fue menor que con las demoras de 4 y 16 s, respectivamente, pero todavía fue mayor que en las condiciones de 0 o 1 s de demora. El número de presiones a la palanca de R14 y R15 disminuyó al acortar la demora durante la redeterminación de las duraciones de demora de 8 y 0 s. El número de presiones a la palanca de R13 fue similar con la demora de 32 s y en las redeterminaciones de las demoras de 8 y 0 s. El número de presiones a la palanca de R13 y R15 fue similar en la primera exposición a la demora de 8 s y en la redeterminación, pero fue más alto en la redeterminación de la demora de 0 s que en la primera exposición. El número de presiones a la palanca de R14 fue menor en la redeterminación que en la primera exposición a las demoras de 8 y 0 s.

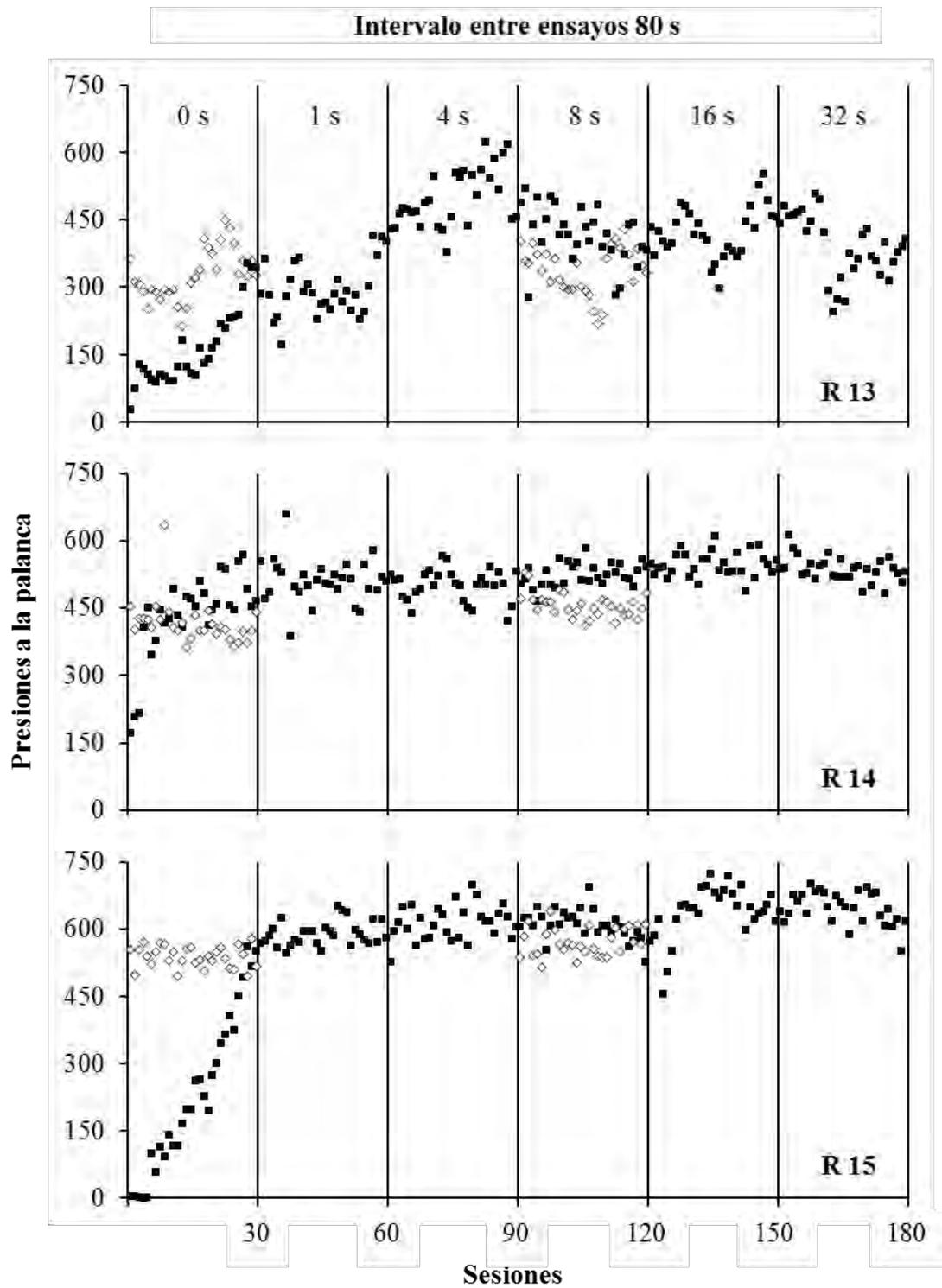


Figura 5. Número de presiones a la palanca por sesión de los sujetos expuestos a la situación de acumulación de comida con un IEE de 80 s a través de las diferentes duraciones de demora de reforzamiento.

Con el propósito de atenuar la variabilidad entre e intra sujetos y facilitar la comparación del número de presiones a la palanca entre duraciones de demora de reforzamiento e IEE, en la Figura 6 se graficó la media del número de presiones a la palanca durante las últimas 10 sesiones de cada condición de los tres sujetos expuestos a cada valor de IEE. En comparación con estudios previos sobre acumulación de comida (e. g. Bruner et al. 2017, Experimento 1), los gradientes crecientes de demora fueron más planos. Sin embargo, con ninguna duración de IEE se encontró un gradiente decreciente de demora (Lattal, 2010; Renner, 1964; Tarpy & Sawabini, 1974). El gradiente creciente de demora se replicó con los IEE de 5 y 10 s, pero la pendiente del gradiente creciente de demora disminuyó al alargar el IEE. Con el IEE de 20 s, el número de presiones a la palanca aumentó al alargar la demora hasta la condición de demora de 16 s y disminuyó en la condición de demora de 32 s. Con el IEE de 40 s, el número de respuestas aumentó al añadir la demora de 1 s, pero se mantuvo constante con las demás demoras. Con el IEE de 80 s, el número de presiones a la palanca fue menor con las demoras de 8 y 32 s que con las demoras de 4 y 16 s, respectivamente, pero continuó siendo mayor que con las demoras de 0 o 1 s. Además, el número de presiones a la palanca con el IEE de 80 s fue mayor con la demora de 32 s que con la de 8 s. Durante las redeterminaciones, el número de presiones a la palanca disminuyó al acortar la demora con todas las duraciones de IEE.

El nivel del gradiente creciente de demora aumentó con la duración del IEE, con excepción de los IEE de 10 y 20 s. En las condiciones de demora de 0, 1 y 8 s, el número de presiones a la palanca fue mayor con el IEE de 20 s que con el IEE de 10 s. En cambio, en las condiciones de demora de 4, 16 y 32 s, el número de presiones a la palanca fue mayor con el IEE de 10 s que con el IEE de 20 s. Sin embargo, en todas las condiciones el número de presiones a la palanca fue mayor con el IEE de 20 s que con el IEE de 5 s y con el IEE

de 40 s que con el IEE de 10 s, por lo que el nivel de respuesta aumentó consistentemente al alargar el IEE en las demás comparaciones.

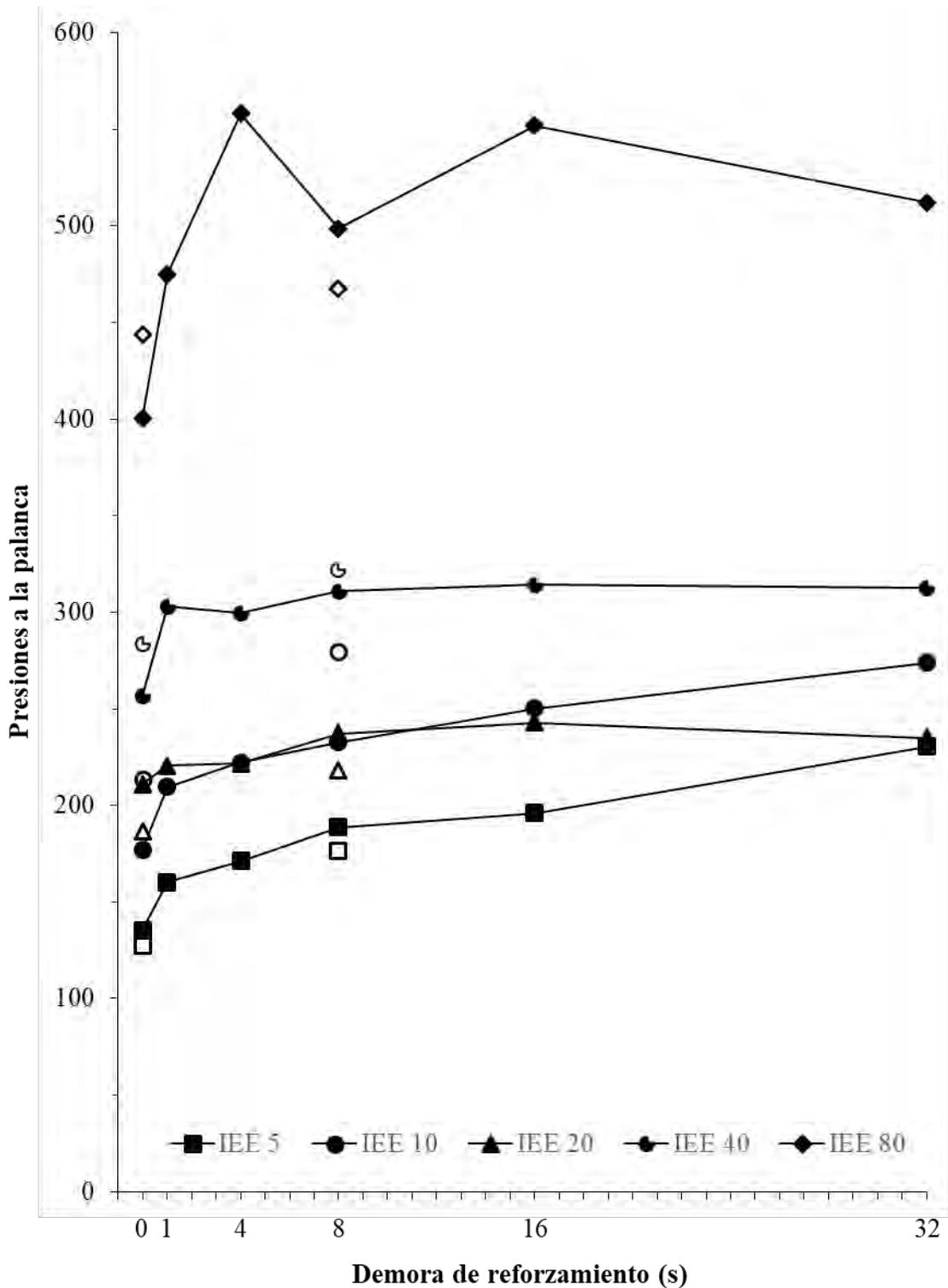


Figura 6. Media de las presiones a la palanca durante las últimas 10 sesiones de cada condición de los tres sujetos expuestos a cada duración de IEE. Los símbolos negros corresponden a la primera exposición a las diferentes duraciones de demora de reforzamiento y los símbolos blancos corresponden a las redeterminaciones.

Discusión

El presente experimento tuvo el propósito de averiguar si alargar el IEE resulta en que aumente el nivel absoluto del gradiente creciente de demora encontrado consistentemente en los estudios sobre acumulación de comida. Se encontró que el nivel del gradiente creciente de demora aumentó al alargar el IEE. Asimismo, en una amplia variedad de situaciones se ha encontrado que alargar el IEE resulta en que el nivel del gradiente decreciente de demora aumente. Por ejemplo, Jenkins (1970) encontró que la frecuencia de respuesta durante los Ensayos N disminuyó al alargar el intervalo de los Ensayos N a los Ensayos R (i. e. la demora de reforzamiento). Sin embargo, el nivel del gradiente decreciente de demora aumentó al alargar el intervalo de los Ensayos R a los Ensayos N (i. e. IEE). Asimismo, Ávila y Bruner (1989) encontraron que el número de respuestas en presencia de un E^D disminuye al alargar el intervalo entre su presentación y la entrega de comida, pero el nivel de respuesta aumenta al alargar el intervalo entre presentaciones sucesivas del E^D . Williams (1998, Experimento 2) demostró en el establecimiento de una discriminación condicional que el número de aciertos disminuye al alargar la demora de reforzamiento, pero aumenta al alargar el IEE. Además, Ruíz et al. (2007) demostraron que el nivel del gradiente decreciente de demora obtenido con una demora de reforzamiento señalada aumenta al alargar el IEE^R.

La Teoría de Tiempo Relativo (Dews, 1970) establece que la frecuencia de ocurrencia de una respuesta en presencia de un E^D aumenta conforme el período en el que se presenta el E^D es proporcionalmente menor al intervalo entre presentaciones sucesivas del E^D . Además de los estudios sobre demora de reforzamiento, en una amplia variedad de situaciones se han encontrado resultados congruentes con la Teoría de Tiempo Relativo. Terrace (1966), por ejemplo, encontró que el número de respuestas en presencia de un E^D

es mayor si en un ensayo previo se presenta un E^A que si se presenta un E^D . Taus y Hearst (1970) encontraron que el número de respuestas en presencia de un E^D aumenta sistemáticamente al alargar el E^A . Todorov et al. (2013) y de Rose (1986) demostraron que alargar el intervalo entre presentaciones sucesivas de un E^D también modifica el patrón festoneado de respuesta, resultando en que la latencia de respuesta disminuya y que la frecuencia de respuesta aumente. López y Bruner (2007) demostraron en la situación del Beber Inducido por el Programa que alargar el intervalo entre presentaciones sucesivas del E^D resulta en que aumenten las respuestas que programan la entrega de agua. Recientemente, French y Reilly (2017) extendieron el efecto del IEE a la situación de acumulación de comida al demostrar que el número de bolitas acumuladas aumenta al alargar el IEE y la demora de reforzamiento. El presente experimento replicó los resultados de French y Reilly al encontrar que el nivel absoluto de respuesta aumentó al alargar el IEE a través de las diferentes duraciones de demora.

De forma análoga al Efecto de Tiempo Relativo (Dews, 1970), la Teoría de Reducción de la Demora establece que el valor reforzante de un estímulo aumenta conforme el intervalo entre la presentación del estímulo y la entrega del reforzador es proporcionalmente menor al IEE^R (Fantino et al., 1993). Conforme la Teoría de Reducción de la Demora, se ha encontrado que la distribución de respuestas entre dos operandos durante el primer eslabón de un programa de cadenas concurrentes depende de la duración del segundo eslabón programado en cada operando relativa a la duración de la cadena programada en cada operando (Fantino, 1969). Asimismo, se ha encontrado que la frecuencia de respuesta durante el segundo eslabón de un programa encadenado aumenta al alargar la duración del primer eslabón del programa encadenado (Fantino, 1981).

A pesar de que el resultado típico de alargar la demora de reforzamiento es un gradiente decreciente de demora (e. g. Dews, 1966; Farmer & Schoenfeld, 1966; Lattal, 2010; Renner, 1964; Tarpy & Sawabini, 1974), en la situación de acumulación de comida se ha encontrado consistentemente un gradiente creciente (e. g. Bruner et al., 2017; Cruz & Bruner, 2014; Flores et al., 2015; Killeen et al., 1981; Experimento 2). En el presente experimento se buscó replicar el gradiente creciente de demora con todas las duraciones de IEE. Sin embargo, se encontró que la pendiente del gradiente creciente de demora disminuyó al alargar el IEE, resultando en que el gradiente de demora tendiera a aplanarse con las duraciones más largas del IEE. Una posible explicación de este resultado es un “efecto de techo”, es decir, que la frecuencia de respuesta obtenida con las duraciones de IEE más largas fue tan alta que no pudo aumentar al alargar la demora.

Aunque el presente experimento y el experimento de French y Reilly (2017) encontraron que la comida acumulada aumentó al alargar el IEE y la demora de reforzamiento, el procedimiento de French y Reilly tiene diversas limitaciones. Al igual que los primeros estudios sobre acumulación de comida (Killeen, 1974; Killeen et al., 1981; Killeen & Riggsford, 1989), French y Reilly utilizaron un procedimiento de elección, concediendo al sujeto el control de la duración del componente de procuración y el momento en que se entregó la comida acumulada. Como señalaron Cruz y Bruner (2014), utilizar un procedimiento de elección en la situación de acumulación de comida dificulta la interpretación del efecto de la demora de reforzamiento debido a que el intervalo entre cada respuesta y la entrega de la comida acumulada puede variar ampliamente entre sujetos y sesiones. El procedimiento del presente estudio limitó la ocurrencia del palanqueo a 20 s, estableciendo con todos los sujetos el mismo límite superior e inferior del intervalo entre el

palanqueo y la entrega de la comida acumulada, lo que facilita la interpretación del efecto de alargar la demora de reforzamiento sobre la acumulación de comida.

Otra limitación del estudio de French y Reilly (2017) fue el estudio del efecto de alargar la demora de reforzamiento y el IEE por separado, lo que impidió estudiar su interacción. Conforme al Efecto de Tiempo Relativo, en una amplia variedad de situaciones se ha encontrado que alargar el IEE resulta en que el nivel del gradiente decreciente de demora aumente (e. g. Ávila & Bruner, 1989; Jenkins, 1970; Ruíz et al., 2007; Williams, 1998, Experimento 2). Asimismo, en el presente experimento se encontró que el nivel del gradiente creciente de demora aumentó al alargar el IEE. Además, se encontró que la pendiente del gradiente creciente de demora disminuyó al alargar el IEE. Ambos resultados demuestran que la duración del IEE es un parámetro del efecto de la demora de reforzamiento en la situación de acumulación de comida.

Otra desventaja en el procedimiento de French y Reilly (2017) fue el uso de una respuesta explícita de obtención. El requisito de una respuesta de obtención se había utilizado en la situación de acumulación de comida para manipular el esfuerzo implicado en la obtención de la comida (e. g. Killeen et al., 1981, Experimentos 1 y 3; McFarland & Lattal, 2001). Sin embargo, estudios recientes han mostrado que la acumulación de comida está determinada por la demora de reforzamiento y no por el esfuerzo (Bruner et al., 2017; Cruz & Bruner, 2014; Flores et al., 2015). Asimismo, Bruner et al. (2017, Experimento 1) mostraron que la acumulación de comida aumenta al alargar la demora de reforzamiento sin utilizar un requisito de respuesta para la obtención de la comida, demostrando que el uso de una respuesta explícita de obtención es innecesario. Además, el uso de una respuesta explícita de obtención puede dificultar la interpretación del efecto de la demora de reforzamiento en la situación de acumulación de comida. French y Reilly estudiaron el

efecto de la demora de reforzamiento sobre la situación de acumulación de comida agregando un componente entre la última respuesta de obtención y la entrega de la comida acumulada. No obstante, al utilizar un procedimiento de elección, el momento en que ocurrió la respuesta de obtención dependió del sujeto, por lo que el intervalo entre las respuestas de procuración y la entrega de la comida pudo variar entre sesiones y sujetos, dificultando la interpretación del efecto de la demora de reforzamiento sobre las respuestas de procuración.

Bruner et al. (2017, Experimento 2) relacionaron los estudios sobre acumulación de comida con la literatura de demora de reforzamiento al encontrar que el gradiente de demora pasa de creciente a decreciente conforme disminuye la magnitud de reforzamiento correlacionada con la frecuencia de respuesta. Por tanto, demostraron que el efecto de la relación temporal de una respuesta y un reforzador puede modificarse al variar de parámetros físicos del reforzador, tales como su magnitud. De forma análoga, se ha encontrado que la presentación de un estímulo durante la demora de reforzamiento modula el efecto de la demora de reforzamiento (e. g. Azzi, Fix, Keller, Rocha e Silva, 1964; Pulido et al., 2004; Richards, 1981). Lattal (1984) incluso demostró que la frecuencia de respuesta mantenida por reforzamiento demorado disminuye con la probabilidad de señalarla. Posteriormente, Ruíz et al. (2007) encontraron que el efecto de la distribución temporal del reforzamiento puede invertirse conforme la probabilidad de señalar la demora de reforzamiento disminuye. Investigaciones posteriores a la presente podrían explorar si la probabilidad de señalar la demora de reforzamiento también es un parámetro de la acumulación de comida.

Recientemente, Killeen (2019, p. 116) señaló que los estudios sobre acumulación de comida en los que se limita la ocurrencia de respuestas a períodos fijos (e. g. Bruner et al.,

2017; Cruz y Bruner, 2014; Flores et al., 2015) comprometen la interpretación de los resultados debido a que “las ratas continuarían presionando la palanca (...) si tuvieran la libertad” (sic). Es decir, que las ratas “preferirían acumular más de lo que 20 s permiten” (sic). Sin embargo, el presente experimento demuestra lo contrario. Killeen et al., (1981, Experimento 2) estudiaron el efecto de la demora de reforzamiento sobre la acumulación de comida utilizando un procedimiento de elección y encontraron que la media de presiones a la palanca por acceso al comedero varió entre 1.1 (R 5, Demora 10 s) y 11.1 (R 7, Demora 80 s). En cambio, en el presente experimento se encontró que la media de presiones a la palanca por ensayo varió entre 2.6 (R 3, Demora 0 s) y 21.5 (R 15, Demora 16 s), casi el doble de respuestas de las que observaron Killeen et al. La comparación entre el número de bolitas de comida acumuladas por ensayo en el estudio de Killeen et al. y en el presente experimento sugiere que limitar el acceso a la palanca de procuración resulta en que la acumulación de comida aumente. De acuerdo con este razonamiento, Flores et al. (2015) observaron que la acumulación de comida aumenta al acortar la duración de los componentes de procuración y obtención, es decir, al disminuir el tiempo de acceso a las palancas. Asimismo, la Teoría de Tiempo Relativo establece que la frecuencia de respuesta en presencia de un E^D aumenta conforme el período en el que se presenta el E^D es proporcionalmente menor al intervalo entre presentaciones sucesivas del E^D . De acuerdo a la comparación realizada entre los resultados de Killeen et al., Flores et al. y el presente experimento, además de la Teoría de Tiempo Relativo, podría señalarse que atribuir la acumulación de comida a una elección de los sujetos es erróneo. Encontrar los parámetros que determinan la acumulación de comida en ratas permite profundizar en su comprensión, mientras que atribuir la acumulación de comida a explicaciones orgánicas e intuitivas parece contraproducente.

Referencias

- Ávila, R., & Bruner, C. A. (1989). Efectos del intervalo respuesta reforzador y del ciclo de reforzamiento en un programa de demora variable. *Revista Mexicana de Análisis de la Conducta*, 15(1), 23-39.
- Azzi, R., Fix, D. S. R., Keller, F. S., & Rocha e Silva, M. I. (1964). Exteroceptive control of response under delayed reinforcement. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 7(2), 159-162. <https://doi.org/10.1901/jeab.1964.7-159>
- Bruner, C. A., Feregrino, E., & Flores, A. (2017). La magnitud del reforzamiento correlacionado con la respuesta determina la inclinación del gradiente de demora. *Acta Comportamentalia*, 25(4), 427-441.
- Cruz, L. A., & Bruner, C. A., (2014). La demora de reforzamiento controla la acumulación de reforzadores en ratas. *Acta Comportamentalia*, 22(4), 383-393.
- de Rose, J. C. (1986). Behavioral contrast in fixed-interval components: Effects of extinction-component duration. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 45(2), 175-188. <https://doi.org/10.1901/jeab.1986.45-175>
- Dews, P. B. (1966). The effect of multiple S^A periods on responding on a fixed interval schedule: IV. Effect of continuous S^A with only short S^D probes. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 9 (2), 147-151. <https://doi.org/10.1901/jeab.1966.9-147>
- Dews, P. B. (1977). La teoría de la respuesta del intervalo fijo. En Schoenfeld, W. N. (Ed.) *Teoría de los programas de reforzamiento* (pp. 65-86). México: Editorial Trillas (Trabajo original publicado en 1970).
- Fantino, E. (1969). Choice and rate of reinforcement. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 12(5), 723-730. <https://doi.org/10.1901/jeab.1969.12-723>

- Fantino, E. (1981). Contiguity, response Strength, and the delay reduction hypothesis. En Harzem, P., & Zeiler, M. D. (Eds.), *Advances in Analysis of Behavior: Vol. 2. Predictability, Correlation, and Contiguity* (pp. 169-201). Chichester, England: Wiley.
- Fantino, E., Preston, R. A., & Dunn, R. (1993). Delay reduction: Current status. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 60(1), 159-169.
<http://doi.org/10.1901/jeab.1993.60-159>
- Farmer, J., & Schoenfeld, W. N. (1966). Varying temporal placement of an added stimulus in a fixed-interval schedule. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 9(4), 369-375. <http://doi.org/10.1901/jeab1966.9-369>
- Flores, C. J., Mateos, L. R., & Bruner, C. A. (2015). Efectos de la duración de los componentes de procuración y obtención sobre la acumulación de comida. *Acta Comportamental*, 23(3), 233-242.
- French, E. J., & Reilly, M. P. (2017). The role of temporal intervals on reinforcer accumulation. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 108(3), 351-366.
<https://doi.org/10.1002/jeab.283>
- Jenkins, H. M. (1977). Organización secuencial de los programas de reforzamiento. En Schoenfeld, W. N. (Ed.) *Teoría de los programas de reforzamiento* (pp. 87-141). México: Editorial Trillas (Trabajo original publicado en 1970).
- Keller, F. S., & Schoenfeld, W. N. (1979). *Fundamentos de Psicología*. España: Editorial Fontanella. (Trabajo original publicado en 1950).
- Killeen, P. R. (1974). Psychophysical distance functions for hooded rats. *The Psychological Record*, 24(2), 229-235.

- Killeen, P. R. (2019). Bidding for delayed rewards: Accumulation as delay discounting, delay discounting as regulation, demand functions as corollary. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 112(2), 111-127.
<https://doi.org/10.1002/jeab.545>
- Killeen, P. R., & Riggsford, M. (1989). Foraging by rats: Intuitions, models, data. *Behavioural Processes*, 19(1), 95-105. [http://doi.org/10.1016/0376-6357\(89\)90033-8](http://doi.org/10.1016/0376-6357(89)90033-8)
- Killeen, P. R., Smith, J. P., & Hanson, S. J. (1981). Central place foraging in *rattus norvegicus*. *Animal Behaviour*, 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. (1984). Signal functions in delayed reinforcement. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 42(2), 239-253.
<http://dx.doi.org/10.1901/jeab.1984.42-239>
- Lattal, K. A. (2010). Delayed reinforcement of operant behavior. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 93(1), 129-39.
<http://dx.doi.org/10.1901/jeab.2010.93-129>
- López, C., & Bruner, C. A. (2009). Efectos de tiempo relativo sobre una discriminación basada en el reforzamiento diferencial de la respuesta que produce el agua en una situación de beber inducido por el programa. *Revista Mexicana de Análisis de la Conducta*, 35(2), 39-56.
- McFarland, J. M., & Lattal, K. A. (2001). Determinants of reinforcement accumulation during an operant task. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 76(3), 321-338. <http://dx.doi.org/10.1901/jeab.2001.76-321>

- Pulido, M. A., Lanzagorta, N., Morán, E., Reyes, A., & Rubí, M. (2004). El efecto de las señales en programas de reforzamiento demorado: una revisión contemporánea. *Enseñanza e Investigación en Psicología*, 9(2), 321-339
- Renner, K. E. (1964). Delay of reinforcement: A historical review. *Psychological Review*, 61, 341-361.
- Richards, R. W. (1981). A comparison of signaled and unsignaled delay of reinforcement. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 35(1), 145-152.
<https://doi.org/10.1901/jeab.1981.35-145>
- Ruíz, J. A., Bruner, C. A., & Balderrama, D. M. (2007). Efecto de tiempo relativo en demoras de reforzamiento señaladas y no señaladas. *Revista Mexicana de Análisis de la Conducta*, 33(2), 119-138. <http://dx.doi.org/10.5514/rmac.v33.i2.16248>
- Tarpy, R. M., & Sawabini, F. L. (1974). Reinforcement delay: A selective review of the past decade. *Psychological Bulletin*, 81, 984-987.
- Taus, S. E., & Hearst, E. (1970). Effects of intertrial (blackout) duration on response rate to a positive stimulus. *Psychonomic Science*, 19(5), 265-267.
<http://dx.doi.org/10.3758/BF03328809>
- Terrace, H. S. (1966). Stimulus Control. En W. N. Honig (Ed.), *Operant behavior: areas of research and application* (pp. 271-344). New York: Appleton-Century-Crofts.
- Todorov, J. C., Cuoto de Carvalho, L., & Carvalho-Cuoto, K. (2013). Pauses in multiple extinction fixed-interval reinforcement schedules with fixed durations of the extinction component: Implications for timing. *Revista Mexicana de Análisis de la Conducta*, 39(1), 4-10.
- Williams, B. A. (1998). Relative time and delay of reinforcement. *Learning and Motivation*, 29, 236-248. <https://doi.org/10.1006/lmot.1997.0999>