

## APORTACIONES DE ESTUDIAR LA ACUMULACIÓN DE COMIDA CON UN ENFOQUE PARAMÉTRICO: UNA REVISIÓN

*CONTRIBUTIONS OF STUDYING FOOD ACCUMULATION  
WITH A PARAMETRIC APPROACH: A REVIEW*

J. Daniel Gaistardo<sup>1</sup>  
& Carlos A. Bruner<sup>†</sup>

*Universidad Nacional Autónoma de México  
Facultad de Psicología*

### Abstract

The present paper reviews the advances achieved by studying “food accumulation” with a parametric approach. To this end, studies on food accumulation that investigated the effect of three parameters (delay of reinforcement, temporal distribution of trials, and magnitude of reinforcement) are described. These studies showed that the amount of food accumulated increases by lengthening the delay of reinforcement, and that such effect is more marked as the trials are spaced. Besides, it was found that the effect of the delay on food accumulation depends on the magnitude of reinforcement employed: with high magnitudes, lengthening the delay has an increasing effect; with low magnitudes, the typical decreasing effect of the delay of reinforcement is replicated. These findings show that the studies on food accumulation are simply a case of a study on delay of reinforcement with a high magnitude of reinforcement. Some implications from the findings obtained by studying food accumulation with a parametric approach are raised for the established knowledge on the effect of the delay of reinforcement, the temporal distribution of trials, and the magnitude of reinforcement.

*Keywords:* food accumulation, parametric approach, delay of reinforcement, temporal distribution of trials, magnitude of reinforcement

---

1.- El presente trabajo se elaboró a partir de la revisión de la literatura realizada por el primer autor para su tesis doctoral, en la cual el segundo autor fungió como director hasta su lamentable fallecimiento. El primer autor agradece a la Dra. Laura Acuña Morales por sus valiosos comentarios para la elaboración de este manuscrito. El primer autor también agradece a SECIHTI por la beca número 865977 gracias a la cual se elaboró el presente trabajo. Enviar correspondencia al primer autor: Laboratorio de Condicionamiento Operante, Facultad de Psicología de la Universidad Nacional Autónoma de México. Av. Universidad 3004, Col. Copilco-Universidad, C. P. 04510. Correo electrónico: gcdaniel96@gmail.com

### Resumen

En el presente trabajo se revisan los avances logrados al estudiar la “acumulación de comida” con un enfoque paramétrico. Con tal fin, se describen los estudios sobre acumulación de comida en los que se investigó el efecto de tres parámetros: la demora de reforzamiento, la distribución temporal de los ensayos y la magnitud de reforzamiento. En dichos estudios se encontró que la cantidad de comida acumulada aumenta al alargar la demora de reforzamiento y que dicho efecto es más pronunciado conforme se espacian los ensayos. Además, se mostró que el efecto de la demora sobre la acumulación de comida depende de la magnitud de reforzamiento empleada: Con magnitudes altas, alargar la demora tiene un efecto incremental; con magnitudes bajas, se replica el típico efecto decremental de la demora de reforzamiento. Estos hallazgos demuestran que los estudios sobre acumulación de comida simplemente constituyen un caso de un estudio sobre demora de reforzamiento con una magnitud de reforzamiento alta. Se plantean algunas implicaciones para el conocimiento establecido respecto al efecto de la demora de reforzamiento, la distribución temporal de los ensayos y la magnitud de reforzamiento a partir de los hallazgos obtenidos al estudiar la acumulación de comida con un enfoque paramétrico.

*Palabras clave:* acumulación de comida, enfoque paramétrico, demora de reforzamiento, distribución temporal de los ensayos, magnitud de reforzamiento

\*\*\*

Una tarea importante en el análisis de la conducta es la construcción de una teoría mediante la cual explicar todos los fenómenos conductuales (cf. Skinner, 1947). Por ello, cuando se descubre un fenómeno conductual aparentemente ajeno al conocimiento establecido, los investigadores se esfuerzan por integrar dicho fenómeno en la teoría de la conducta. Para cumplir con esta empresa, en el análisis de la conducta se emplean dos enfoques teóricos: el enfoque centrado en el problema y el enfoque paramétrico (cf. Cabrer et al., 1975). Los investigadores que siguen un enfoque centrado en el problema organizan el conocimiento con base en las diferencias y similitudes en el responder que ocurren como consecuencia de las distintas manipulaciones experimentales. Por ejemplo, Skinner (1938) integró en el rubro de condicionamiento a los aumentos en la probabilidad de respuesta que ocurren como consecuencia de procedimientos respondientes u operantes, omitiendo las diferencias implícitas entre ambos tipos de procedimientos (e.g., que la presentación del estímulo reforzante depende de la presentación de otro estímulo o de la ocurrencia de una respuesta, respectivamente). En contraste, los investigadores que siguen un enfoque paramétrico organizan el conocimiento con base en las diferencias y similitudes de las operaciones de estímulo que controlan los distintos fenómenos

conductuales. Por ejemplo, el Sistema *t* propuesto por Schoenfeld et al. (1956) permitió relacionar los diferentes patrones de respuesta que se obtienen con los programas de reforzamiento (cf. Ferster & Skinner, 1957) a partir de los cambios en una sola variable independiente: la distribución temporal del reforzamiento. Por tanto, la principal diferencia entre el enfoque paramétrico y el enfoque centrado en el problema radica en el elemento del paradigma reflejo a partir del cual se busca sistematizar el conocimiento: el estímulo o la respuesta (cf. Bruner, 1993).

Puesto que en ambos enfoques teóricos se organiza el conocimiento a partir de un elemento diferente (i.e., el estímulo o la respuesta), los autores que siguen cada enfoque utilizan una estrategia distinta para integrar los nuevos fenómenos conductuales al conocimiento establecido. Por un lado, los investigadores que siguen un enfoque centrado en el problema a menudo plantean nuevos conceptos para explicar los nuevos fenómenos conductuales descubiertos (e.g., Falk, 1961; Staddon & Simmelhag, 1971), ya que dichos fenómenos difieren de los fenómenos reportados previamente. Sin embargo, al crear nuevos conceptos explicativos ante cada fenómeno conductual descubierto, el uso de esta estrategia puede resultar en la proliferación de conceptos inconexos entre sí, originando una forma de “botanización psicológica” (cf. Bruner, 1993). Por otro lado, los autores que siguen un enfoque paramétrico consideran que los nuevos fenómenos conductuales simplemente son efectos no documentados de parámetros conocidos, por lo que resulta innecesario plantear nuevos conceptos explicativos (cf. Cabrer et al., 1975). En consecuencia, esos autores investigan los parámetros que controlan la ocurrencia de los nuevos fenómenos conductuales hasta replicar conocimiento establecido, demostrando que dichos fenómenos solo son “casos extremos” de fenómenos documentados previamente.

La forma en la que ambos enfoques teóricos funcionan para integrar los nuevos fenómenos conductuales en el conocimiento establecido puede ilustrarse con el fenómeno de “acumulación de comida”. Dicho fenómeno comenzó a investigarse a partir de que Killeen (1974) se percató de que entregar una bolita de comida cada vez que una rata presiona una palanca resulta en que las ratas ocasionalmente respondan varias veces antes de comenzar a consumir la comida, provocando que múltiples bolitas de comida se “acumulen” en el comedero. Este fenómeno se ha reportado escasamente en la literatura, ya que en la mayoría de los estudios en el análisis de la conducta se espacia la entrega de la comida mediante el uso de programas de reforzamiento intermitentes (e.g., Ferster & Skinner, 1957). En consecuencia, Killeen (1974, pp. 233-234) consideró que el fenómeno de acumulación de

comida era novedoso para el cuerpo de conocimientos y que, por tanto, podría cuestionar los principios vigentes en el análisis de la conducta (e.g., la “ley del mínimo esfuerzo”; cf. Keller & Schoenfeld, 1950).

Killeen (1974) planteó una primera explicación para la acumulación de comida con base en el esfuerzo que podría conllevar a las ratas trasladarse de la palanca al comedero: Dado que acumular la comida reducía el número de veces que las ratas debían trasladarse de la palanca al comedero, Killeen consideró que las ratas acumulaban la comida para reducir el esfuerzo empleado en obtenerla. Para comprobar si el esfuerzo era responsable de la acumulación de comida, Killeen comparó la cantidad de comida acumulada por ratas al variar la distancia que estas debían recorrer para trasladarse de la palanca al comedero. Utilizó un pasillo equipado con un comedero en un extremo y con una palanca en un panel móvil, opuesto al comedero. Cada presión a la palanca resultó en que se entregara una bolita de comida. La distancia entre la palanca y el comedero varió entre fases del experimento en 60, 120, 180 y 240 cm. Killeen encontró que la cantidad de comida acumulada aumentó conforme la palanca se encontró a una mayor distancia respecto al comedero, demostrando que la acumulación de comida puede controlarse a partir del esfuerzo requerido para obtener la comida.

En estudios posteriores al de Killeen (1974) se extendió la generalidad del efecto del esfuerzo sobre la acumulación de comida al variar la distancia que los sujetos debían recorrer para obtener la comida en otras situaciones experimentales. Killeen y Riggsford (1989, Experimento 1) estudiaron la acumulación de comida en ratas utilizando dos cámaras experimentales conectadas por un tubo, cuya longitud varió entre fases del experimento en 61, 122, 244 y 488 cm. Cada cámara experimental estuvo equipada con una palanca y un comedero. Las presiones a la palanca de cada cámara experimental resultaron en la entrega de una bolita de comida en la otra cámara experimental. Killeen y Riggsford encontraron que la cantidad de comida acumulada aumentó con la distancia que las ratas debían recorrer para trasladarse de una cámara experimental a la otra. McFarland y Lattal (2001, Experimento 3) estudiaron la acumulación de comida en ratas usando un pasillo con un comedero y una palanca (de obtención) en un extremo y una palanca (de procuración) en el extremo opuesto. Las presiones a la palanca de obtención resultaron en la entrega de una bolita de comida por cada presión a la palanca de procuración. La distancia entre ambas palancas varió entre fases del experimento en 31 y 248 cm. Además, en la última fase del experimento se añadió una barrera entre ambas palancas. McFarland y Lattal encontraron que la cantidad de comida acumulada aumentó al alejar la

palanca de procuración de la palanca de obtención y aún más al añadir la barrera entre ambas.

En otros estudios también se mostró que la cantidad de comida acumulada aumenta al manipular el esfuerzo mediante las respuestas en un operando. Killeen et al. (1981) estudiaron la acumulación de comida en ratas utilizando una cámara experimental con un comedero cubierto por una puerta de plexiglás y una palanca a cada lado del comedero. Las presiones a la palanca izquierda (de procuración) resultaron en la entrega inmediata de una bolita de comida y las presiones a la palanca derecha (de obtención) resultaron en que se elevara la puerta de plexiglás, dando acceso a la comida. Killeen et al. encontraron que la cantidad de comida acumulada aumentó al incrementar el esfuerzo mediante el requisito de número (Experimento 1) o fuerza (Experimento 3) de las presiones a la palanca de obtención. Reilly et al. (2012, Experimento 3) estudiaron la acumulación de comida en palomas utilizando una cámara experimental con un comedero y una tecla a cada lado del comedero. Cada respuesta en la tecla izquierda (de procuración) programó de 0.5 a 2.5 s de acceso a comida. Las respuestas a la tecla derecha (de obtención) resultaron en que iniciara el tiempo de acceso a comida programado por las respuestas en la tecla de procuración conforme a un programa de razón fija (RF) de 1, 4, 8, 16 o 32 respuestas, variando entre condiciones. Reilly et al. encontraron que la cantidad de comida acumulada por las palomas aumentó conforme requirieron un mayor número de respuestas en la tecla de obtención.

Siguiendo un enfoque centrado en el problema, varios de los autores de los primeros estudios sobre acumulación de comida explicaron este fenómeno a partir de conceptos nuevos para el análisis de la conducta, a menudo provenientes de otras disciplinas. Por ejemplo, Killeen (1974) relacionó a la acumulación de comida con la etología al conceptualizar a este fenómeno como un caso de “forrajeo”. En consecuencia, Killeen et al. (1981) explicaron la acumulación de comida con base en la “Teoría de Forrajeo Óptimo” (cf. Norberg, 1977), en la cual se plantea que los organismos buscan comida para maximizar las calorías consumidas y disminuir las calorías empleadas en su obtención (i.e., el “costo de la respuesta”). Por otro lado, Cole (1990, Experimentos 3 y 4) relacionó a la acumulación de comida con la economía al proponer que dicho fenómeno es análogo al “ahorro”, por lo que investigó el efecto de variables tales como los “intereses” (i.e., aumentos en la cantidad de comida acumulada por cada presión a la palanca) o el uso de “economías abiertas” y “economías cerradas” (i.e., si se entregaba o no se entregaba comida fuera de las sesiones experimentales, respectivamente). En consecuencia, aunque estudiar la acumulación de comida con un enfoque centrado en el problema permitió identificar

algunas formas en las que se puede controlar este fenómeno, no condujo a que la acumulación de comida se integrara con el conocimiento establecido en el análisis de la conducta. En contraste, investigaciones recientes sobre acumulación de comida en las que se empleó un enfoque paramétrico han contribuido a identificar la forma en la que el fenómeno de acumulación de comida podría integrarse en la teoría de la conducta.

El propósito del presente trabajo fue revisar los avances en el estudio de la acumulación de comida que se han logrado al emplear un enfoque paramétrico y plantear algunas implicaciones que dichos avances podrían tener para el conocimiento establecido en el análisis de la conducta.

### **El estudio paramétrico de la acumulación de comida**

En los primeros estudios sobre acumulación de comida se encontró que es posible controlar la cantidad de comida acumulada al manipular el esfuerzo de diversas formas (e.g., Killeen et al., 1981). Sin embargo, no era claro cuál aspecto de todas las formas de manipular el esfuerzo determinó la cantidad de comida acumulada. Cruz y Bruner (2014) sospecharon que la demora entre la procuración y la entrega de la comida podría ser la variable responsable del efecto del esfuerzo sobre la acumulación de comida, ya que todas las formas de incrementar el esfuerzo implicaron que se alargara dicha demora. Para averiguarlo, Cruz y Bruner compararon la cantidad de comida acumulada por ratas al variar la duración de la demora entre la procuración y la entrega de la comida acumulada. Utilizaron una cámara experimental con una palanca retráctil a cada lado de un comedero. Los ensayos iniciaron con un componente de procuración en el cual se extendió la palanca izquierda por 20 s. Cada presión a la palanca izquierda durante el componente de procuración acumuló una bolita de comida. Al final del componente de procuración se retrajo la palanca izquierda e inició un componente de demora, cuya duración varió entre fases del experimento en 0, 1, 2, 4, 8, 16, 32 y 64 s. Después del componente de demora inició un componente de obtención en el cual se extendió la palanca derecha por 20 s. Cada presión a la palanca derecha resultó en que se entregara una de las bolitas de comida acumuladas durante el ensayo. Cruz y Bruner encontraron que alargar el componente de demora resultó en que la cantidad de comida acumulada aumentara gradualmente, replicando los hallazgos respecto al efecto del esfuerzo sobre la acumulación de comida. Por tanto, concluyeron que las distintas manipulaciones del esfuerzo pueden reducirse a la demora entre la procuración y la entrega de la comida acumulada.

Al reducir las múltiples formas de manipular el esfuerzo a la demora entre la procuración y la entrega de la comida, el estudio de Cruz y Bruner (2014) constituyó un primer paso para relacionar los estudios sobre acumulación de comida con la literatura de un parámetro ampliamente investigado en el análisis de la conducta: la demora de reforzamiento (Para una revisión, véase Lattal, 2010). En investigaciones posteriores a la de Cruz y Bruner se continuó buscando integrar el fenómeno de acumulación de comida con el conocimiento establecido en el análisis de la conducta. Durante dicho proceso se han estudiado tres parámetros cuyos efectos son bien conocidos: la demora de reforzamiento, la distribución temporal de los ensayos y la magnitud de reforzamiento. A continuación se revisarán los estudios sobre acumulación de comida en los que se investigó el efecto de esos tres parámetros.

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

El hecho de que Cruz y Bruner (2014) restringieron la procuración y la entrega de la comida a períodos fijos llevó a que estos autores enfatizaran a la frecuencia de respuesta como variable dependiente, en lugar del número de bolitas acumuladas. Aunque ambas variables están correlacionadas, la frecuencia de respuesta ha sido la variable dependiente por excelencia en el análisis de la conducta, por lo que enfatizar a la frecuencia de respuesta como variable dependiente facilitó la comparación entre los resultados de los estudios sobre acumulación de comida y los resultados de los estudios de otras áreas en el análisis de la conducta. Una consecuencia de que Cruz y Bruner enfatizaran a la frecuencia de respuesta como variable dependiente fue que se percataron de que la frecuencia de las respuestas que procuraron la comida aumentó al posponer la entrega de la comida acumulada (i.e., un “gradiente creciente de demora”). Este resultado es importante porque es opuesto al resultado común de alargar la demora de reforzamiento: una disminución gradual en la frecuencia de respuesta (i.e., un “gradiente decreciente de demora”; cf. Lattal, 2010). Por tanto, en algunos de los estudios posteriores al de Cruz y Bruner se investigaron las condiciones de la demora de reforzamiento que son necesarias para que ocurra un gradiente creciente de demora.

En el estudio de Cruz y Bruner (2014), cada bolita de comida acumulada se entregó inmediatamente después de las presiones a la palanca derecha (de obtención). Bruner et al. (2017) plantearon que el reforzamiento inmediato de las presiones a la palanca de obtención pudo haber inducido la ocurrencia de las presiones a la palanca izquierda (de procuración), contribuyendo a que éstas últimas se

mantuvieran al alargar la demora de reforzamiento. Para comprobarlo, Bruner et al. (Experimento 1) compararon la frecuencia del palanqueo de ratas al alargar la demora de reforzamiento en una situación de acumulación de comida, pero sin requerir una respuesta explícita para obtener la comida. Los ensayos iniciaron extendiendo una palanca durante 20 s. Cada presión a la palanca acumuló una bolita de comida. Al final de los 20 s se retrajo la palanca e inició una demora cuya duración varió entre fases del experimento en 0, 1, 4, 16 y 32 s. Cuando terminó la demora, se entregaron todas las bolitas de comida acumuladas e inició un intervalo entre ensayos (IEE) de 20 s. Los autores encontraron que la frecuencia de respuesta aumentó al alargar la demora, por lo que Bruner et al. descartaron que el gradiente creciente de demora obtenido por Cruz y Bruner hubiera ocurrido por un efecto de inducción a partir del reforzamiento inmediato de las presiones a la palanca de obtención.

Tanto en el estudio de Cruz y Bruner (2014) como en el de Bruner et al. (2017), el inicio de la demora de reforzamiento se señaló al retraer la palanca con la que se acumuló la comida, siguiendo un procedimiento de ensayo discreto. Este aspecto es importante, ya que en múltiples estudios se reportó un mayor mantenimiento en la frecuencia de respuesta al alargar una demora de reforzamiento señalada que al alargar una demora no señalada (e.g., Richards, 1981). Por tanto, señalar la demora de reforzamiento en los estudios sobre acumulación de comida pudo haber contribuido a que el palanqueo se mantuviera conforme se alargó la demora de reforzamiento. Flores y Bruner (2018) investigaron si el gradiente creciente de demora podría replicarse sin señalar la demora de reforzamiento, mediante un procedimiento de operante libre. Expusieron a ratas a un programa tandem de intervalo fijo (IF) 30 s tiempo fijo (TF) 0, 2, 4, 8, 16 o 32 s, variando entre fases del experimento. Cada presión a una palanca durante el IF resultó en la entrega de una bolita de comida al final del TF. Los autores encontraron que la frecuencia del palanqueo aumentó gradualmente al alargar el TF, replicando el gradiente creciente de demora. Este hallazgo, además de extender la generalidad del gradiente creciente de demora a procedimientos de operante libre, demostró que no es necesario señalar la demora de reforzamiento para obtener un gradiente creciente de demora.

En varios de los primeros estudios sobre acumulación de comida (e.g., Killeen et al., 1981; Reilly et al., 2012) y en algunos de los estudios recientes (e.g., Cruz & Bruner, 2014; Flores et al., 2015) se registraron dos clases de respuesta: las respuestas con las que se acumuló la comida (“respuestas de procuración”) y las respuestas que dieron acceso a la comida acumulada (“respuestas de obtención”). Sin

embargo, solo se había estudiado el efecto de la demora de reforzamiento al añadirla después de las respuestas de procuración. Pérez-Herrera y Bruner (2019) compraron el efecto de alargar la demora de reforzamiento al añadirla después de las respuestas de procuración o de las respuestas de obtención en una situación de acumulación de comida. Utilizaron una cámara experimental equipada con un comedero, una palanca a cada lado del comedero y un foco encima de cada palanca. Los ensayos iniciaron iluminando el foco izquierdo después de la primera presión a la palanca izquierda. Cada presión a la palanca izquierda acumuló una bolita de comida hasta que dichas respuestas cumplieron el requisito de un programa de IF 30 s. Al terminar el IF se apagó el foco izquierdo. Posteriormente se iluminó el foco derecho y la primera presión a la palanca derecha resultó en que se apagara el foco derecho y se entregara la comida acumulada. Para la mitad de las ratas se añadió una demora entre el apagado del foco izquierdo y el encendido del foco derecho. Para la otra mitad de las ratas se añadió la misma demora entre el apagado del foco derecho y la entrega de la comida. Para todas las ratas la duración de la demora varió entre fases del experimento en 0, 2, 4, 8, 16 y 32 s. Los autores encontraron que la frecuencia de las presiones a la palanca izquierda aumentó al alargar la demora entre el apagado del foco izquierdo y el encendido del foco derecho, pero disminuyó al alargar la demora entre el apagado del foco derecho y la entrega de la comida. Por tanto, concluyeron que el efecto de la demora de reforzamiento sobre la acumulación de comida depende de la clase de respuesta que hace contacto con la demora.

En múltiples estudios se reportaron frecuencias de respuesta más altas al usar una demora variable que al usar una demora fija (e.g., Cicerone, 1976; van Haaren, 1992), por lo que existía la posibilidad de que el efecto de la duración de la demora de reforzamiento sobre la acumulación de comida dependiera de que la demora fuera fija o variable. Para averiguarlo, Gaistardo y Bruner (2024, Experimento 1) compararon con ratas el efecto de alargar una demora fija o una demora variable sobre la frecuencia de respuesta en una situación de acumulación de comida. Los ensayos iniciaron extendiendo una palanca por 20 s. Cada presión a la palanca acumuló una bolita de comida. Posteriormente, inició un componente de demora de 0, 2, 4, 8, 16 o 32 s, variando entre fases del experimento. Para la mitad de las ratas, la duración de la demora estuvo determinada por un programa de TF, mientras que para las demás ratas la duración de la demora estuvo determinada por un programa de tiempo al azar (TA). Al final de la demora, fuera fija o variable, se entregó la comida acumulada e inició un IEE de 20 s. Los autores encontraron que la frecuencia de respuesta

aumentó de forma similar al alargar la demora fija y la demora variable, demostrando que el efecto de la demora de reforzamiento sobre la acumulación de comida persiste aun cuando se utiliza una demora variable.

A partir de los estudios descritos en la presente sección se puede concluir que el efecto de la demora de reforzamiento sobre la acumulación de comida es robusto, ya que puede replicarse al modificar distintas propiedades de la demora de reforzamiento. Así, el gradiente creciente de demora ocurre al prescindir de una respuesta explícita para obtener la comida (Bruner et al., 2017), sin señalar la demora de reforzamiento (Flores & Bruner, 2018) y al utilizar una demora variable (Gaistardo & Bruner, 2024, Experimento 1). Sin embargo, modificar algunas características de la demora de reforzamiento, como la clase de respuesta que antecede a la demora (Pérez-Herrera & Bruner, 2019), puede impedir que ocurra el gradiente creciente de demora.

### **El efecto de la distribución temporal de los ensayos sobre la acumulación de comida**

Un parámetro cuyo efecto es bien conocido al usar procedimientos de ensayo discreto es la distribución temporal de los ensayos. En distintas situaciones se encontró que la frecuencia de respuesta aumenta al alargar el IEE (e.g., Taus & Hearst, 1970; Terrace et al., 1975) o al acortar la duración de los ensayos (e.g., Gibbon et al., 1977; Todorov & Ferreira, 1977). Además, la distribución temporal de los ensayos modula el efecto de la demora de reforzamiento. Por ejemplo, la pendiente del gradiente de decreciente de demora es menos pronunciada conforme se alarga el IEE (e.g., Bruner, 1981; Jenkins, 1970). Puesto que en la mayoría de los estudios sobre acumulación de comida se utilizaron procedimientos de ensayo discreto, en algunos estudios recientes se investigó el efecto de la distribución temporal de los ensayos sobre la acumulación de comida. Además, en dichos estudios se investigó si la distribución temporal de los ensayos también modifica el efecto de la demora de reforzamiento sobre la acumulación de comida.

Flores et al. (2015) compararon con ratas el efecto de la duración de la demora de reforzamiento sobre la acumulación de comida al utilizar diferentes duraciones de los componentes de procuración y obtención de la comida. Utilizaron un procedimiento similar al de Cruz y Bruner (2014). La duración de la demora varió entre fases del experimento en 0, 2, 8 y 32 s. Para la mitad de los sujetos los componentes de procuración y obtención de la comida tuvieron una duración de 40 s. Para la otra mitad de los sujetos la duración de ambos componentes fue de 60 s. Los autores encontraron con todos los sujetos que las respuestas

que procuraron la comida aumentaron al alargar la demora de reforzamiento, replicando el gradiente creciente de demora. Además, reportaron que el nivel absoluto del gradiente creciente de demora fue mayor cuando los componentes tuvieron una duración de 40 s que cuando tuvieron una duración de 60 s. A partir de estos hallazgos, Flores et al. plantearon que el efecto de la duración de la demora de reforzamiento sobre la acumulación de comida es relativo a la duración de los componentes de procuración y obtención de la comida.

Gaiardo y Bruner (2021) investigaron con ratas si el efecto de la demora de reforzamiento sobre la frecuencia de respuesta en una situación de acumulación de comida también puede modificarse al variar el IEE. Su procedimiento consistió en extender una palanca durante 20 s y después retraerla durante una demora que varió entre fases del experimento en 0, 1, 4, 8, 16 y 32 s. Al final de la demora, se entregó una bolita de comida por cada presión a la palanca e inició un IEE durante el cual se apagó la luz general de la cámara experimental. La duración del IEE varió entre 5, 10, 20, 40 y 80 s, asignando tres sujetos a cada duración. Los autores encontraron con todos los sujetos que la frecuencia del palanqueo aumentó al alargar la demora (i.e., un gradiente creciente de demora). Además, el nivel absoluto del gradiente creciente de demora fue cada vez más alto conforme alargaron el IEE. Estos hallazgos, además de extender la generalidad del gradiente creciente de demora a distintos IEE, mostraron que alargar el IEE en una situación de acumulación de comida puede incrementar la frecuencia de respuesta mantenida con distintas duraciones de la demora de reforzamiento.

Dado que en algunos estudios se reportaron diferencias respecto al efecto de la duración de la demora de reforzamiento al usar programas de reforzamiento periódicos o aperiódicos (e.g., Elcoro & Lattal, 2011), Gaiardo y Bruner (2024, Experimento 2) consideraron que el efecto de la demora de reforzamiento sobre la frecuencia de respuesta en una situación de acumulación de comida podría ser distinto al utilizar un IEE fijo o un IEE variable. Para averiguarlo, utilizaron un procedimiento similar al de Bruner et al. (2017, Experimento 1). La duración de la demora varió entre fases del experimento en 0, 2, 4, 8, 16 y 32 s. La duración del IEE estuvo determinada por un programa de TF de 20 s para la mitad de las ratas y por un programa de TA de 20 s para la otra mitad de las ratas. Los autores encontraron que alargar la demora de reforzamiento resultó en que aumentara la frecuencia del palanqueo tanto con el IEE fijo como con el IEE variable, demostrando que el gradiente creciente de demora ocurre con reforzamiento periódico y aperiódico. Sin embargo, el nivel absoluto del gradiente fue más bajo con el IEE variable que con el IEE fijo, lo que demostró que

el efecto de la demora de reforzamiento sobre la acumulación de comida depende de la regularidad con la que ocurren los ensayos a través del tiempo.

Una primera aportación de los estudios descritos en la presente sección fue demostrar que el gradiente creciente de demora ocurre a través de distintas duraciones de ensayos e IEE, e incluso al presentar los ensayos de forma irregular en el tiempo. Además, en esos estudios se demostró que la acumulación de comida no solo depende de la duración de la demora, sino que también depende de la duración de otros parámetros temporales. Flores et al. (2015) demostraron que el nivel absoluto del gradiente creciente de demora aumenta al acortar los componentes de procuración y obtención de la comida. Gaistardo y Bruner (2021) mostraron que alargar el IEE resulta en que aumente el nivel absoluto del gradiente creciente de demora. Gaistardo y Bruner (2024, Experimento 2) encontraron que el nivel absoluto del gradiente creciente de demora cambia cuando la duración del IEE es fija o variable. Por tanto, los estudios descritos en la presente sección demostraron que la distribución temporal de los ensayos en la situación de acumulación de comida es otro parámetro que controla la cantidad de comida acumulada.

### **El efecto de la magnitud de reforzamiento sobre la acumulación de comida**

En la mayoría de los estudios sobre demora de reforzamiento, al final de la demora se entrega una cantidad de comida fija y relativamente pequeña, como una bolita de comida (e.g., Ávila & Bruner, 1999). En cambio, en los estudios sobre acumulación de comida, al final de la demora se entrega una cantidad de comida mayor y dependiente del número de respuestas. Por tanto, Bruner et al. (2017) plantearon que la diferencia en la pendiente del gradiente de demora obtenido en los estudios sobre demora de reforzamiento y en los estudios sobre acumulación de comida podría deberse a la magnitud del reforzamiento empleada en ambos tipos de estudios. Para comprobarlo, Bruner et al. (Experimento 2) compararon con ratas el efecto de la duración de la demora de reforzamiento sobre la frecuencia de respuesta en una situación de acumulación de comida al variar la magnitud de reforzamiento correlacionada con la frecuencia de respuesta. Los ensayos iniciaron con la extensión de una palanca durante 20 s. Las presiones a la palanca acumularon una bolita de comida conforme a un programa de razón al azar (RA) de 2, 4, 8 o 16 respuestas, asignando tres ratas a cada valor. De esta forma, la cantidad de comida acumulada disminuyó conforme el valor del programa de RA fue mayor. Después de que se retrajo la palanca inició una demora de 0, 1, 4, 16 o 32 s,

variando entre fases del experimento. Al final de la demora se entregó toda la comida acumulada durante el ensayo e inició un IEE de 20 s. Los autores encontraron que aumentar el valor del RA (y, por tanto, disminuir la cantidad de comida entregada) resultó en que el gradiente de demora pasara de ser creciente a ser decreciente. A partir de esos hallazgos, los autores plantearon que los estudios sobre acumulación de comida y los estudios sobre demora de reforzamiento son los dos casos extremos de un continuo determinado por la magnitud de reforzamiento correlacionada con la frecuencia de respuesta.

En el Experimento 2 de Bruner et al. (2017) la magnitud de reforzamiento entregada al final de la demora dependió del número de presiones a la palanca. Por tanto, no era claro si el efecto de la magnitud de reforzamiento sobre la pendiente del gradiente de demora dependía de que la magnitud de reforzamiento estuviera correlacionada con la frecuencia de respuesta o si ese efecto podría replicarse al usar magnitudes de reforzamiento fijas, independientes del número de respuestas. En una primera investigación para resolver esta pregunta, Chirino (2019) comparó la frecuencia de respuesta al alargar la demora de reforzamiento utilizando una magnitud de reforzamiento alta o una magnitud baja, independientemente del número de respuestas. Los ensayos iniciaron extendiendo una palanca durante 20 s. Después se retrajo la palanca e inició una demora de 0, 2, 4, 8, 16 o 32 s, variando entre fases del experimento. Si al menos ocurría una presión a la palanca durante el ensayo, al final de la demora se entregaron 15 bolitas de comida para la mitad de las ratas o una bolita de comida para la otra mitad de las ratas. Chirino encontró que la frecuencia del palanqueo aumentó al alargar la demora cuando utilizó una magnitud de reforzamiento de 15 bolitas, mientras que la frecuencia de respuesta disminuyó al alargar la demora cuando utilizó una magnitud de 1 bolita. Este resultado demostró que el efecto de la magnitud de reforzamiento sobre la pendiente del gradiente de demora persiste aun cuando la magnitud de reforzamiento no está correlacionada con la frecuencia de respuesta.

De forma complementaria al estudio de Chirino (2019), Flores y Bruner (2022) compararon la pendiente del gradiente de demora al utilizar distintas magnitudes de reforzamiento correlacionadas y no correlacionadas con la frecuencia de respuesta. Su procedimiento consistió en extender una palanca durante 20 s y después retraerla durante una demora de 0, 2, 4, 8, 16 o 32 s, variando entre fases del experimento. Al final de la demora se entregó una cantidad de comida programada a partir de las presiones a la palanca durante el ensayo. Para la mitad de las ratas, cada presión a la palanca acumuló una bolita de comida con un límite de 1, 3, 5, 8, 13, 21 o 34 bolitas de comida,

asignando tres ratas a cada cantidad. De esta forma, la cantidad de comida entregada estuvo correlacionada con el número de respuestas durante el ensayo. Para la otra mitad de los sujetos, al final de la demora se entregaron 1, 3, 5, 8, 13, 21 o 34 bolitas de comida con la condición de que al menos hubiera ocurrido una respuesta durante el ensayo, también asignando tres ratas a cada valor. En consecuencia, para estos últimos sujetos la cantidad de comida entregada no estuvo correlacionada con el número de respuestas. Después de que se entregó la comida, inició un IEE de 20 s. Los autores encontraron que el gradiente de demora pasó de ser creciente a ser decreciente conforme disminuyeron la cantidad de comida entregada, independientemente de si la magnitud de reforzamiento estuvo o no estuvo correlacionada con la frecuencia de respuesta. Por tanto, Flores y Bruner concluyeron que la magnitud de reforzamiento, y no su correlación con el número de respuestas, determina la pendiente del gradiente de demora.

La principal aportación de los estudios descritos en la presente sección fue demostrar que el efecto de la demora de reforzamiento sobre la acumulación de comida depende de la cantidad de comida correlacionada con la frecuencia de respuesta: Al entregar poca comida, la acumulación de comida disminuye conforme se alarga la demora; al entregar una cantidad de comida suficientemente mayor, alargar la demora resulta en que aumente la acumulación de comida (Bruner et al., 2017). Además, ese efecto logró replicarse al eliminar la correlación entre el número de respuestas y la magnitud de reforzamiento (Chirino, 2019; Flores & Bruner, 2022). Por tanto, los estudios que compararon el efecto de alargar la demora de reforzamiento en una situación de acumulación de comida con distintas magnitudes de reforzamiento mostraron que los estudios sobre acumulación de comida simplemente son un caso de un estudio sobre demora de reforzamiento en el que se entrega una magnitud de reforzamiento alta al final de la demora (cf. Bruner et al., 2017).

### **Algunas implicaciones del estudio paramétrico de la acumulación de comida**

Al estudiar paramétricamente la acumulación de comida, se demostró que este fenómeno depende de la demora de reforzamiento, la distribución temporal de los ensayos y la magnitud de reforzamiento: Alargar la demora de reforzamiento en una situación de acumulación de comida resulta en que la frecuencia de respuesta aumente (e.g., Cruz & Bruner, 2014). Además, el efecto incremental de la demora de reforzamiento sobre la acumulación de comida es más pronunciado al espaciar los ensayos, ya sea alargando el IEE (Gaistardo & Bruner, 2021) o acortando los ensayos (Flores et al., 2015). Sin embargo, para

que la frecuencia de respuesta aumente al alargar la demora, es necesario entregar una magnitud de reforzamiento alta, ya sea que esté o no esté correlacionada con la frecuencia de respuesta (Flores & Bruner, 2022). En las siguientes secciones se plantearán algunas implicaciones que los hallazgos obtenidos al estudiar paramétricamente la acumulación de comida podrían tener para el conocimiento establecido respecto al efecto de la demora de reforzamiento, la distribución temporal de los ensayos y la magnitud de reforzamiento.

### Demora de reforzamiento

El efecto común de alargar la demora entre una respuesta y un reforzador es que la frecuencia de la respuesta disminuya gradualmente (i.e., un gradiente decreciente de demora; cf. Lattal, 2010). Este resultado ocurre con distintos reforzadores (García-González & Roca, 2017) y respuestas (Pellón & Pérez-Padilla, 2013), con diversas frecuencias de reforzamiento (Ruiz, Bruner & Balderrama, 2007) y con varios programas de reforzamiento, como de IF (Elcoro & Lattal, 2011), razón fija (RF; Jarmolowicz & Lattal, 2013) e intervalo variable (IV; Sizemore & Lattal, 1978). A pesar de la generalidad del gradiente decreciente de demora, los estudios sobre acumulación de comida demostraron que ese resultado no es universal: con magnitudes de reforzamiento altas, alargar la demora de reforzamiento puede provocar que aumente la frecuencia de respuesta (e.g., Flores & Bruner, 2022). Por tanto, relacionar el fenómeno de acumulación de comida con el conocimiento establecido respecto al efecto de la demora de reforzamiento llevó a que se demostrara que el efecto de la duración de la demora puede modificarse al variar la magnitud de reforzamiento empleada.

Además de la duración de la demora de reforzamiento, otras propiedades de la demora tienen un efecto sobre la frecuencia de respuesta. Por ejemplo, se obtienen frecuencias de respuesta más altas al usar una demora variable en lugar de una demora fija (e.g., van Haaren, 1992), al usar una demora señalada en lugar de una demora no señalada (e.g., Richards, 1981) o al usar una demora no reinducible en lugar de una reinducible (e.g., Dews, 1960). Puesto que el efecto de la duración de la demora de reforzamiento varía en función de la magnitud de reforzamiento empleada, en estudios futuros se podría investigar si la magnitud de reforzamiento también modifica el efecto de otras propiedades de la demora de reforzamiento.

Alargar la demora de reforzamiento no sólo disminuye la frecuencia de respuesta, sino que tiene otros efectos sobre el comportamiento. Escobar y Bruner (2007) demostraron que alargar la demora de reforzamiento aumenta la inducción de respuestas no

relacionadas con el reforzamiento. Elcoro y Lattal (2011) reportaron que el patrón festoneado de respuesta mantenido con un programa de IF se aplana al alargar la demora de reforzamiento. Además, alargar la demora de reforzamiento dificulta la adquisición de nuevas respuestas (e.g., Bruner et al., 1994). Con base en los hallazgos de los estudios sobre acumulación de comida, en estudios posteriores se podría investigar si la magnitud de reforzamiento también modifica el efecto de la demora de reforzamiento sobre la adquisición o inducción de una respuesta, además del patrón temporal del responder. Respecto a la interacción de los efectos de la demora y la magnitud de reforzamiento sobre la adquisición de nuevas respuestas, Gaistardo et al. (2025) y Doughty et al. (2012) mostraron que aumentar la magnitud de reforzamiento facilita la adquisición del palanqueo en ratas a través de diferentes duraciones de demora de reforzamiento.

### **Distribución temporal de los ensayos**

Al utilizar procedimientos de ensayo discreto, el responder puede controlarse a partir de la duración de distintos parámetros temporales: Mientras que la frecuencia de respuesta aumenta al alargar el IEE (e.g., Taus & Hearst, 1970), la frecuencia de respuesta disminuye al alargar la duración de los ensayos (e.g., Todorov & Ferreira, 1977) o la demora de reforzamiento (e.g., Ávila & Bruner, 1999). Además, el efecto de estos parámetros interactúa. Por ejemplo, alargar el IEE resulta en que la frecuencia de respuesta disminuya más lentamente al alargar la demora de reforzamiento (e.g., Jenkins, 1970) o la duración de los ensayos (e.g., de Rose, 1986). Algunos autores (e.g., Flores & Mateos, 2009; Williams, 1998) han explicado la interacción entre los efectos de los distintos parámetros temporales implicados en los procedimientos de ensayo discreto a partir del “Efecto de Tiempo Relativo” planteado por Dews (1970). De acuerdo con Dews, la frecuencia de una respuesta no está determinada por la proximidad temporal absoluta entre el responder y el reforzamiento, sino por la proximidad respuesta-reforzador relativa a la longitud del intervalo entre reforzadores ( $IEE^R$ ). Siguiendo este razonamiento, acortar la duración de los ensayos o la demora de reforzamiento provoca que aumente la frecuencia de respuesta porque ambas operaciones aumentan la proximidad temporal respuesta-reforzador. Sin embargo, si se alarga el IEE, la misma duración de los ensayos o de la demora de reforzamiento será proporcionalmente menor en comparación con el  $IEE^R$ , por lo que el responder será relativamente más cercano al reforzamiento, provocando que aumente la frecuencia de respuesta.

El Efecto de Tiempo Relativo ocurre en numerosas situaciones, tales como discriminaciones condicionales (e.g., Williams, 1998),

situaciones de operante libre (e.g., Shahan & Lattal, 2005) o estudios sobre reforzamiento condicionado (e.g., Ruiz et al., 2007; cf. Fantino et al., 1993). En algunos estudios sobre acumulación de comida también se encontró un Efecto de Tiempo Relativo, al mostrar que el efecto de la demora de reforzamiento cambia al variar la duración de los ensayos (Flores et al., 2015) o del IEE (Gaistardo & Bruner, 2021). Sin embargo, contrario a la explicación propuesta por Dews (1970), en los estudios sobre acumulación de comida se encontró que la frecuencia de respuesta aumentó al alargar la demora de reforzamiento. Este hallazgo podría implicar que el efecto de la demora de reforzamiento, la duración de los ensayos y el IEE no es relativo a la duración del IEE<sup>R</sup>, sino que su efecto es independiente entre sí, de tal forma que puede ser opuesto en ciertas circunstancias (i.e., con magnitudes de reforzamiento bajas; e.g., Jenkins, 1970) y similar en otras circunstancias (i.e., con magnitudes de reforzamiento altas; e.g., Gaistardo & Bruner, 2021). Para poner a prueba esta idea, investigación futura podría comparar el Efecto de Tiempo Relativo con diferentes magnitudes de reforzamiento en situaciones distintas a la de acumulación de comida.

### **Magnitud de reforzamiento**

El término “magnitud de reforzamiento” se utiliza para referirse a las propiedades cualitativas y cuantitativas de un reforzador, es decir, su composición (e.g., su concentración o elementos) y sus dimensiones físicas (e.g., su peso o volumen), respectivamente (cf. Kimble, 1961). Aunque los resultados respecto al efecto de variar las propiedades cualitativas del reforzamiento son mixtos, aumentar las propiedades cuantitativas de un reforzador comúnmente resulta en que la frecuencia de respuesta aumente (cf. Bonem & Crossman, 1988). Este efecto ocurre al asignar diferentes sujetos a cada magnitud (e.g., Hutt, 1954), al variar la magnitud en condiciones sucesivas (e.g., Jenkins & Clayton, 1949) y al programar diferentes magnitudes en cada componente de un programa múltiple de reforzamiento (e.g., Jensen & Fallon, 1973) o en cada operando de un programa concurrente (e.g., Neuringer, 1967). Sin embargo, el efecto de la magnitud de reforzamiento se ha estudiado casi exclusivamente con reforzamiento inmediato. Puesto que en los estudios sobre acumulación de comida se mostró que la frecuencia de respuesta aumenta al alargar la demora con la que se entrega un reforzador de magnitud grande pero disminuye al alargar la demora con la que se entrega un reforzador de magnitud pequeña (e.g., Flores & Bruner, 2022), es posible que el efecto de aumentar la magnitud de reforzamiento sea más pronunciado conforme se alarga la demora de reforzamiento.

Uno de los pocos casos en los que se ha estudiado el efecto de la magnitud de reforzamiento con reforzamiento demorado son los estudios sobre “autocontrol”. En dichos estudios comúnmente se utiliza un programa de reforzamiento concurrente con un requisito de respuesta similar en ambas alternativas. Completar el programa de reforzamiento en una de las alternativas resulta en la entrega inmediata de un reforzador con una magnitud pequeña, mientras que completar el programa de reforzamiento en la otra alternativa resulta en la entrega demorada de un reforzador con una magnitud mayor (cf. Madden & Johnson, 2010). El hallazgo típico en los estudios sobre autocontrol es una mayor “preferencia” por el reforzador inmediato y de magnitud pequeña en comparación con el reforzador demorado y de magnitud grande (e.g., Mazur, 1987). No obstante, esa preferencia puede invertirse al alargar simultáneamente la demora de reforzamiento en ambas alternativas de respuesta (e.g., Ainslie & Herrnstein, 1981). La “inversión en la preferencia” concuerda con la idea de que el efecto de la magnitud de reforzamiento puede modificarse al alargar la demora de reforzamiento. Sin embargo, el procedimiento utilizado en los estudios sobre autocontrol impide identificar la forma en la que la demora de reforzamiento modula el efecto de la magnitud, ya que la demora y la magnitud de reforzamiento son distintas en ambas alternativas de respuesta, lo cual confunde el efecto de ambas variables (cf. Alvarado & Bruner, 2022). Para prevenir ese problema, estudios futuros podrían comparar el efecto de la magnitud de reforzamiento bajo distintas duraciones de demora de reforzamiento, pero utilizando la misma duración de demora con cada magnitud.

### Conclusiones

El propósito del presente trabajo fue revisar los avances logrados al estudiar la acumulación de comida con un enfoque paramétrico y plantear algunas implicaciones que esos avances podrían tener para el análisis de la conducta. Emplear un enfoque paramétrico en el estudio de la acumulación de comida llevó a que se mostrara que este fenómeno es controlado por tres parámetros cuyos efectos se han investigado ampliamente en el análisis de la conducta: la demora de reforzamiento, la distribución temporal de los ensayos y la magnitud de reforzamiento. Los estudios que investigaron el efecto de la demora de reforzamiento mostraron que la cantidad de comida acumulada aumenta al alargar la demora (Cruz & Bruner, 2014) y que ese efecto es robusto, ya que persiste al prescindir de una respuesta explícita para obtener la comida (Bruner et al., 2017, Experimento 1), sin señalar la demora de reforzamiento (Flores & Bruner, 2018) o al usar demoras variables (Gaistardo & Bruner, 2024, Experimento 1). Los estudios que

investigaron el efecto de la distribución temporal de los ensayos mostraron que la cantidad de comida acumulada aumenta al espaciar los ensayos, ya sea acortando su duración (Flores et al., 2015) o alargando el IEE (Gaistardo & Bruner, 2021). Además, se mostró que ambas operaciones provocan que el efecto de la demora de reforzamiento sobre la acumulación de comida sea más pronunciado. Los estudios que investigaron el efecto de la magnitud de reforzamiento mostraron que el efecto incremental de la demora de reforzamiento sobre la acumulación de comida depende del uso de magnitudes altas de reforzamiento, ya que la acumulación de comida disminuye al alargar la demora cuando se usan magnitudes de reforzamiento bajas (Bruner et al., 2017, Experimento 2). Además, ese resultado se replicó al eliminar la correlación entre la magnitud de reforzamiento y la frecuencia de respuesta (e.g., Flores & Bruner, 2022).

Los hallazgos obtenidos al investigar el efecto de la demora de reforzamiento, la distribución temporal de los ensayos y la magnitud de reforzamiento sobre la acumulación de comida podrían tener diversas implicaciones para el conocimiento establecido respecto al efecto de dichos parámetros. Por ejemplo, en el presente trabajo se planteó que estudiar el efecto de la demora de reforzamiento sobre la acumulación de comida permitió demostrar que el efecto decremental de la demora sobre la frecuencia de respuesta no es universal (cf. Lattal, 2010) y que incluso puede ser incremental al utilizar magnitudes de reforzamiento suficientemente altas (e.g., Flores & Bruner, 2022). También se planteó que el efecto de la distribución temporal de los ensayos podría no deberse a la proximidad entre el responder y el reforzamiento relativa al IEE<sup>R</sup> (cf. Dews, 1970), sino a los efectos independientes de la duración del IEE, la duración de los ensayos y la demora de reforzamiento, los cuales pueden ser similares u opuestos en función de la magnitud de reforzamiento empleada. Además, se planteó que el efecto de aumentar la magnitud de reforzamiento podría ser más pronunciado conforme se alarga la demora de reforzamiento, lo cual ha pasado desapercibido porque la mayoría de los estudios sobre magnitud de reforzamiento utilizan reforzamiento inmediato (cf. Bonem & Crossman, 1988).

Estudiar paramétricamente la acumulación de comida ha sido fructífero tanto para el estudio de este fenómeno como para el conocimiento establecido en general. Por tanto, podría ser importante comparar la acumulación de comida al variar otros parámetros cuyos efectos se han investigado ampliamente en el análisis de la conducta. Un ejemplo podría ser la probabilidad de reforzamiento. En diversas situaciones se encontró que la probabilidad del reforzamiento tiene un efecto bitónico sobre la frecuencia de respuesta: disminuir la

probabilidad de reforzamiento inicialmente provoca que la frecuencia de respuesta aumente hasta llegar a un punto máximo, desde el cual la frecuencia de respuesta disminuye gradualmente hasta llegar a niveles cercanos a cero (e.g., Baum, 1993; Farmer & Schoenfeld, 1967; Sidley & Schoenfeld, 1964). En los estudios sobre acumulación de comida realizados hasta el momento, la cantidad de comida acumulada se entrega al final de todos los ensayos (i.e., con una probabilidad de reforzamiento de uno), por lo que estudios futuros podrían investigar si el efecto bitónico de la probabilidad del reforzamiento también ocurre con la acumulación de comida.

Otra posible línea de investigación que podría desprenderse a partir de los estudios sobre acumulación de comida es determinar la generalidad de los hallazgos obtenidos hasta el momento. La mayoría de las investigaciones sobre acumulación han utilizado ratas como sujetos y comida como reforzador (e.g., Bruner et al., 2017). Sin embargo, algunas investigaciones utilizaron otras especies (e.g., palomas; Reilly et al., 2012) y otros reforzadores (e.g., luces asociadas con la entrega de comida; Yankelevitz et al., 2008). Recientemente, Ávila et al. (2022) aportaron evidencia de que alargar la demora de reforzamiento también provoca un aumento en el tiempo de acceso a un video acumulado por estudiantes universitarios. Su procedimiento consistió en mostrar dos botones alineados horizontalmente en la pantalla de una computadora. Cada presión al botón izquierdo acumuló de 1 a 3 s de acceso al video. En la fase inicial del experimento, la primera presión al botón derecho inició la reproducción del tiempo de video acumulado hasta el momento. En una fase posterior, las presiones al botón derecho iniciaron la reproducción del video con la condición de que al menos hubieran transcurrido 20 o 40 s desde la última presión al botón izquierdo, asignando a la mitad de los participantes a cada duración de demora. Ávila et al. encontraron que añadir la demora resultó en que aumentara el tiempo acumulado de acceso al video. Además, una vez que se añadió la demora, el tiempo acumulado de acceso al video fue mayor con los participantes expuestos a la demora de 40 s que con los sujetos expuestos a la demora de 20 s. Estos resultados concuerdan con los resultados obtenidos al investigar el efecto de la demora de reforzamiento sobre la acumulación de comida en ratas (e.g., Cruz & Bruner, 2014). Por tanto, en estudios posteriores se podría investigar bajo qué otras condiciones pueden replicarse los resultados obtenidos al estudiar paramétricamente la acumulación de comida con ratas.

El fenómeno de la acumulación de comida se ha estudiado escasamente en el análisis de la conducta porque en la mayoría de los estudios se espacia el acceso a la comida mediante el uso de programas

de reforzamiento intermitentes (e.g., Ferster & Skinner, 1957). Al igual que con otros fenómenos “novedosos”, algunos autores buscaron relacionar la acumulación de comida con el conocimiento establecido en el análisis de la conducta siguiendo un enfoque centrado en el problema, mientras que otros autores buscaron integrarlo siguiendo un enfoque paramétrico. Los investigadores que estudiaron la acumulación de comida siguiendo un enfoque centrado en el problema explicaron dicho fenómeno recurriendo a conceptos provenientes de otras disciplinas, como el forrajeo (e.g., Killeen et al., 1981) o el ahorro (e.g., Cole, 1990), lo cual dificultó la integración de la acumulación de comida con el conocimiento establecido en el análisis de la conducta. En contraste, aplicar un enfoque paramétrico al estudio de la acumulación de comida permitió demostrar que dicho fenómeno ocurre simplemente como consecuencia de alargar la demora con la que se entrega un reforzador de una magnitud mayor a las que se emplean comúnmente en los estudios sobre demora de reforzamiento (cf. Bruner et al., 2017). Por tanto, estudiar la acumulación de comida con un enfoque paramétrico contribuyó a integrar dicho fenómeno con el conocimiento establecido en el análisis de la conducta.

A lo largo de la historia del análisis de la conducta, el enfoque centrado en el problema contribuyó en la sistematización del conocimiento mediante la integración fenómenos conductuales que no parecían estar relacionados entre sí (e.g., Skinner, 1938; cf. Bruner, 1993). Es posible que por ello el enfoque centrado en el problema sea tan popular en el análisis de la conducta, comparado con el enfoque paramétrico. Sin embargo, dadas las aparentes diferencias entre los distintos fenómenos conductuales, los autores afines al enfoque centrado en el problema a menudo recurren a nuevos conceptos para explicar cada fenómeno descubierto (e.g., Falk, 1961; Staddon & Simmelhag, 1971), provocando una fragmentación en la teoría de la conducta. En cambio, el enfoque paramétrico previene dicha fragmentación al considerar que todos los fenómenos conductuales son consecuencia de la combinación de los efectos de los mismos parámetros, de tal forma que los nuevos fenómenos descubiertos simplemente se consideran como casos limítrofes de los fenómenos reportados previamente (cf. Caber et al., 1975). Siguiendo esta estrategia incluso es posible generar nuevo conocimiento, al identificar combinaciones de parámetros cuyos efectos aún no se han investigado (e.g., Schoenfeld et al., 1956). Al integrar y relacionar todos los fenómenos conocidos en el análisis de la conducta será posible elaborar una teoría que permita explicar, predecir y controlar la totalidad de los fenómenos conductuales (cf. Skinner, 1947). El estudio de la acumulación de comida ilustra la importancia de integrar el

conocimiento en el análisis de la conducta y las virtudes del enfoque paramétrico para cumplir con dicha tarea.

### Referencias

- Ainslie, G., & Herrnstein, R. J. (1981). Preference reversal and delayed reinforcement. *Animal Learning & Behavior*, 9(4), 476-482.  
<https://doi.org/10.3758/BF03209777>
- Alvarado, A. L., & Bruner, C. A. (2022). El efecto de la contigüidad respuesta-reforzador en un procedimiento de autocontrol. *Revista Mexicana de Análisis de la Conducta*, 48(1), 52-70.  
<http://dx.doi.org/10.5514/rmac.v48.i1.82748>
- Ávila, R., & Bruner, C. A. (1999). Adquisición del palanqueo en ratas con reforzamiento demorado en un procedimiento de ensayo discreto. *Revista Latinoamericana de Psicología*, 31, 49-64.
- Ávila, R., Tapia, A. G., Aceves, A., & Vizuet, D. M. (2022). Acumulación de reforzadores y conducta colateral en humanos. *Revista Mexicana de Análisis de la Conducta*, 48(2), 43-58.  
<https://doi.org/10.5514/rmac.v48.i2.84458>
- Baum, W. M. (1993). Performances on ratio and interval schedules of reinforcement: Data and theory. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 59(2), 245–264.  
<https://doi.org/10.1901/jeab.1993.59-245>
- Bonem, M., & Crossman, E. K. (1988). Elucidating the effects of reinforcement magnitude. *Psychological Bulletin*, 104(3), 348-362.  
<https://doi.org/10.1037/0033-2909.104.3.348>
- Bruner, C. A. (1981). The effect of cycle length, interstimulus interval and probability of reinforcement in autosshaping. *Revista Mexicana de Análisis de la Conducta*, 7(2), 149–157.  
<https://doi.org/10.5514/rmac.v7.i2.25737>
- Bruner, C. A. (1993). El análisis experimental de la conducta desde el punto de vista paramétrico. *Revista Intercontinental de Psicología y Educación*, 6(1 y 2), 247-256.
- Bruner, C. A., Ávila S., R., & Gallardo, L. M. (1994). La adquisición del palanqueo en ratas bajo un programa intermitente de reforzamiento demorado. *Revista Mexicana de Análisis de la Conducta*, 20, 119-129.
- 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.
- Cabrera, F., Daza, B. C., & Ribes-Íñesta, E. (1975). Teoría de la conducta: ¿Nuevos conceptos o nuevos parámetros? *Revista Mexicana de Análisis de la Conducta*, 25(2), 161-184.
- Cicerone, R. A. (1976). Preference for mixed versus constant delay of reinforcement. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 25(2), 257–261. <https://doi.org/10.1901/jeab.1976.25-257>
- Chirino, B. (2019). *La pendiente del gradiente de demora depende de la magnitud de reforzamiento no correlacionado con la respuesta*. [Tesis de licenciatura, Universidad Nacional Autónoma de México]. Tesiunam.

- Cole, M. R. (1990). Operant hoarding: A new paradigm for the study of self-control. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 53(2), 247-261.  
<https://doi.org/10.1901/jeab.1990.53-247>
- 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. (1960). Free-operant behavior under conditions of delayed reinforcement. I. CRF-type schedules. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 3(3), 221-234.  
<https://doi.org/10.1901/jeab.1960.3-221>
- Dews, P. B. (1970). The Theory of Fixed-Interval Responding. En W. N. Schoenfeld (Ed.), *The Theory of Reinforcement Schedules* (pp. 43-61). Appleton Century Crofts.
- Doughty, A. H., Galuska, C. M., Dawson, A. E., & Brierley, K. P. (2012). Effects of reinforcer magnitude on response acquisition with unsignaled delayed reinforcement. *Behavioural processes*, 90(2), 287–290.  
<https://doi.org/10.1016/j.beproc.2012.02.016>
- Elcoro, M., & Lattal, K. A. (2011). Effects of unsignaled delays of reinforcement on fixed-interval schedule performance. *Behavioural processes*, 88(1), 47–52.  
<https://doi.org/10.1016/j.beproc.2011.07.001>
- Escobar, R., & Bruner, C. A. (2007). Response induction during the acquisition and maintenance of lever pressing with delayed reinforcement. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 88(1), 29-49.  
<https://doi.org/10.1901/jeab.2007.122-04>
- Falk, J. L. (1961). Production of polydipsia in normal rats by an intermittent food schedule. *Science*, 133(3447), 195-196.  
<https://doi.org/10.1126/science.133.3447>
- Fantino, E., Preston, R. A., & Dunn, R. (1993). Delay reduction: Current status. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 60(1), 159–169.  
<https://doi.org/10.1901/jeab.1993.60-159>
- Farmer, J., & Schoenfeld, W. N. (1967). Response rates under varying probability of reinforcement. *Psychon Sci*, 7, 173–174.  
<https://doi.org/10.3758/BF03328524>
- Ferster, C. B., & Skinner, B. F. (1957). *Schedules of reinforcement*. Appleton-Century-Crofts. <https://doi.org/10.1037/10627-000>
- Flores, C. J., & Mateos, L. R. (2009). Tiempo relativo, elección demorada y demora de reforzamiento en discriminación condicional. *Revista Mexicana de Análisis de la Conducta*, 35(1), 135-149.
- 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 Comportamentalia*, 23(3), 233-242.
- Flores, R. A., & Bruner, C. A., (2018). Acumulación de comida en ratas con una operante libre. *Acta Comportamentalia*, 26(2), 157-166.

- Flores, R. A., & Bruner, C. A. (2022). Los efectos de la magnitud del reforzador y la correlación respuesta-reforzador sobre el gradiente de demora. *Acta Comportamentalia*.
- Gaistardo, J. D., Acuña, L., & Bruner, C. A., (2025). El efecto de la magnitud de reforzamiento sobre la adquisición de una respuesta con reforzamiento demorado. *Revista Mexicana de Análisis de la Conducta*, 51(1), 41-63.  
<https://doi.org/10.5514/rmac.v51.i1.91715>
- Gaistardo, J. D., & Bruner, C. A. (2021). El efecto del contexto temporal de los ensayos sobre la acumulación de comida. *Acta Comportamentalia*, 29(3), 151-165.
- Gaistardo, J. D., & Bruner, C. A. (2024). The effect of periodicity of reinforcement on food accumulation. *Revista Mexicana de Análisis de la Conducta*, 50(1), 19-39.  
<https://doi.org/10.5514/rmac.v50.i1.88701>
- García-González, B. E., & Roca, A. (2017). Efectos de la demora de reforzamiento sobre las respuestas mantenidas con reforzadores constantes y cualitativamente variados. *Revista Mexicana de Análisis de la Conducta*, 43(1), 20-39.  
<http://dx.doi.org/10.5514/rmac.v43.i1.61074>
- Gibbon, J., Baldock, M. D., Locurto, C., Gold, L., & Terrace, H. S. (1977). Trial and intertrial durations in autoshaping. *Journal of Experimental Psychology: Animal Behavior Processes*, 3(3), 264-284.  
<https://doi.org/10.1037/0097-7403.3.3.264>
- Hutt, P. J. (1954). Rate of bar pressing as a function of quality and quantity of food reward. *Journal of Comparative and Physiological Psychology*, 47(3), 235-239.  
<https://doi.org/10.1037/h0059855>
- Jarmolowicz, D. P., & Lattal, K. A. (2013). Delayed reinforcement and fixed-ratio performance. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 100(3), 370-395.  
<https://doi.org/10.1002/jeab.48>
- Jenkins, H. M. (1970). Sequential Organization in Schedules of Reinforcement. En W. N. Schoenfeld (Ed.), *The Theory of Reinforcement Schedules* (pp. 63-109). Appleton Century Crofts.
- Jenkins, W. O., & Clayton, F. L. (1949). Rate of responding and amount of reinforcement. *Journal of Comparative and Physiological Psychology*, 42(3), 174-181. <https://doi.org/10.1037/h0055036>
- Jensen, C., & Fallon, D. (1973). Behavioral aftereffects of reinforcement and its omission as a function of reinforcement magnitude. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 19(3), 459-468.  
<https://doi.org/10.1901/jeab.1973.19-459>
- Keller, F. S., & Schoenfeld, W. N. (1950). *Principles of psychology: A systematic text in the science of behavior*. Appleton-Century-Crofts.  
<https://doi.org/10.1037/11293-000>
- Killeen, P. R. (1974). Psychophysical distance functions for hooded rats. *The Psychological Record*, 24(2), 229-235.  
<https://doi.org/10.1007/BF03394238>

- 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)
- Kimble, G. A. (Ed.). (1961). *Hilgard and Marquis' "Conditioning and Learning."* Appleton-Century-Crofts.
- 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>
- Madden, G. J., & Johnson, P. S. (2010). A delay-discounting primer. En G. J. Madden & P. S. Bickel (Eds.) *Impulsivity: The behavioral and neurological science of discounting* (pp. 11-37). American Psychological Association.
- Mazur, J. E. (1987). An adjusting procedure for studying delayed reinforcement. En M. L. Commons, J. E. Mazur, J. A. Nevin, & H. Rachlin (Eds.), *Quantitative analysis of behavior: Vol. 5. The effect of delay and of intervening events on reinforcement value* (pp. 55-73). Erlbaum.
- 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>
- Neuringer, A. J. (1967). Effects of reinforcement magnitude on choice and rate of responding. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 10(5), 417-424.  
<https://doi.org/10.1901/jeab.1967.10-417>
- Norberg, R. Å. (1977). An Ecological Theory on Foraging Time and Energetics and Choice of Optimal Food-Searching Method. *Journal of Animal Ecology*, 46(2), 511-529.  
<https://doi.org/10.2307/3827>
- Pellón, R., & Pérez-Padilla, Á. (2013). Response-food delay gradients for lever pressing and schedule-induced licking in rats. *Learning & Behavior*, 41(2), 218-227.  
<https://doi.org/10.3758/s13420-012-0099-x>
- Pérez-Herrera, C. A., & Bruner, C. A., (2019). Efectos de la demora sobre la respuesta de procuración u obtención en la acumulación de reforzadores. *Acta Comportamentalia*, 27(4), 407-422.
- Reilly, M. P., Posadas-Sánchez, D., Kettle, L. C., & Killeen, P. R. (2012). Rats (*Rattus norvegicus*) and pigeons (*Columba livia*) are sensitive to the distance to food, but only rats request more food when distance increases. *Behavioural Processes*, 91(3), 236-243.  
<https://doi.org/10.1016/j.beproc.2012.09.002>
- Richards, R. W. (1981). A comparison of signaled and unsignaled delay of reinforcement. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 35(2), 145-152. <https://doi.org/10.1901/jeab.1981.35-145>
- Ruiz, J. A., Bruner, C. A., & Balderama, 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.

- Schoenfeld, W. N., Cumming, W. W., & Hearst, W. (1956). On the classification of reinforcement schedules. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 42(8), 563-570.  
<https://doi.org/10.1073/pnas.42.8.563>
- Shahan, T. A., & Lattal, K. A. (2005). Unsigned delay of reinforcement, relative time, and resistance to change. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 83(3), 201-219.  
<https://doi.org/10.1901/jeab.2005.62-04>
- Sidley, N. A., & Schoenfeld, W. N. (1964). Behavior stability and response rate as functions of reinforcement probability on "random ratio" schedules. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 7(3), 281-283.  
<https://doi.org/10.1901/jeab.1964.7-281>
- Sizemore, O. J., & Lattal, K. A. (1978). Unsignalled delay of reinforcement in variable-interval schedules. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 30(2), 169-175.  
<https://doi.org/10.1901/jeab.1978.30-169>
- Skinner, B. F. (1938). *The behavior of organisms: An experimental analysis*. Appleton-Century-Crofts
- Skinner, B. F. (1947). Experimental psychology. En W. Dennis (Ed.), *Current trends in psychology* (pp. 16-49). University of Pittsburgh Press.
- Staddon, J. E., & Simmelhag, V. L. (1971). The "superstition" experiment: A reexamination of its implications for the principles of adaptive behavior. *Psychological Review*, 78(1), 3-43. <https://doi.org/10.1037/h0030305>
- Taus, S. E., & Hearst, E. (1970). Effects of intertrial (blackout) duration on response rate to a positive stimulus. *Psychonomic Science*, 19(5), 265-267.  
<https://doi.org/10.3758/BF03328809>
- Terrace, H. S., Gibbon, J., Farrell, L., & Baldoock, M. D. (1975). Temporal factors influencing the acquisition and maintenance of an autoshaped keypeck. *Animal Learning & Behavior*, 3(1), 53-62.  
<https://doi.org/10.3758/BF03209099>
- Todorov, J. C., & Ferreira, M. C. (1977). Multiple schedules: Effects of component duration when a time out separates components. *Revista Mexicana de Análisis de la Conducta*, 3(1), 67-73.
- van Haaren, F. (1992). Response acquisition with fixed and variable resetting delays of reinforcement in male and female Wistar rats. *Physiology & Behavior*, 52(4), 767-772.  
[https://doi.org/10.1016/0031-9384\(92\)90412-U](https://doi.org/10.1016/0031-9384(92)90412-U)
- Williams, B. A. (1998) Relative time and delay of reinforcement. *Learning and motivation*, 29, 236-248.  
<https://doi.org/10.1006/lmot.1997.0999>
- Yankelevitz, R. L., Bullock, C. E., & Hackenberg, T. D. (2008). Reinforcer accumulation in a token-reinforcement context with pigeons. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 90(3), 283-299.  
<https://doi.org/10.1901/jeab.2008.90-283>

Received: July 16, 2025  
Final acceptance: October 2, 2025