

Reforzamiento cualitativamente variado: una replicación del experimento de Steinman (1968)^{1,2}

(Qualitatively Varied Reinforcement: A Replication of Steinman [1968])

Alicia Roca³, Brissa Gutiérrez y Rodrigo Benavides

Universidad Nacional Autónoma de México

(México)

RESUMEN

Steinman (1968a) realizó el primer experimento empleando un procedimiento de operante libre para comparar los efectos de entregar reforzadores cualitativamente variados o constantes sobre las presiones a la palanca en ratas. Reportó que los reforzadores variados mantuvieron tasas de respuesta más altas. El hallazgo de Steinman es inconsistente con investigaciones recientes en las que se encontró que los reforzadores constantes generaron tasas de respuestas más altas. En el presente estudio se empleó el método general que reportó Steinman, para determinar si era posible replicar su hallazgo. Se expuso a cuatro ratas a un programa múltiple de tres componentes, durante los cuales se reforzaron las presiones a la palanca conforme a un programa encadenado intervalo variable 45 s - razón fija 1. Durante dos componentes se entregaron reforzadores constantes (comida o sacarosa) y durante el tercer componente reforzadores variados (comida y sacarosa). No se observaron diferencias en las tasas de respuesta durante los componentes. El hallazgo de Steinman no es replicable bajo condiciones diferentes al conjunto específico de variables de su experimento. Se discuten las implicaciones de los fracasos en la replicación en el análisis de la conducta y el uso del reforzamiento variado en ambientes aplicados. Se proponen direcciones para futuras investigaciones.

Palabras clave: reforzamiento cualitativamente variado, replicación, Steinman (1968), programa múltiple de reforzamiento, ratas.

1 El presente trabajo se realizó con el financiamiento del proyecto PAPIIT- IN308417 de la DGAPA, UNAM otorgado a la primera autora.

2 Los autores agradecen a Maira Revollo por su colaboración en la conducción del experimento y a Angel M. Villalobos por sus comentarios a versiones previas del presente trabajo.

3 Dirigir correspondencia a: Alicia Roca. Laboratorio de Instrumentación y Análisis de la Conducta, Facultad de Psicología, Edificio C, 1er piso, Av. Universidad 3004, Col. Copilco-Universidad, Ciudad de México, C.P. 04510. Correo electrónico: alicia.roca@live.com

ABSTRACT

Steinman (1968a) conducted the first experiment using a free-operant procedure to compare the effects of qualitatively varied reinforcers versus constant reinforcers in rats' lever pressing. Steinman found that varied reinforcers maintained higher relative response rates. Steinman's finding is inconsistent with recent studies showing that constant reinforcers produce higher rates of responding than those produced by varied reinforcers. To assess the replicability of Steinman's finding, an experiment was conducted using the same general methods as described by the author. Four rats were exposed to a three-component multiple schedule. In each component, lever presses were maintained by a chained variable-interval 45 s, fixed-ratio 1 schedule. Either sucrose solution or pellets were delivered in two constant reinforcer components and sucrose solution and pellets were delivered alternately in the varied reinforcer component. There were no systematic differences in response rates across the three components of the multiple schedule. Steinman's finding cannot be replicated under conditions other than the circumscribed set of variables present in his experiment, thus it lacks generality. The implications of replication failures in behavior analysis and the use of qualitatively varied reinforcers in applied settings are discussed. New directions for future research are suggested.

Keywords: qualitatively varied reinforcement, replication, Steinman (1968), multiple schedule of reinforcement, rats.

La investigación básica y aplicada en el análisis de la conducta ha resultado en el establecimiento de una serie de principios científicos que permiten explicar, controlar y predecir la conducta de los organismos. El estudio experimental de las relaciones funcionales entre las variables medioambientales y la conducta que inició en el laboratorio de Skinner en la década de 1930 derivó en desarrollos conceptuales y tecnológicos que han tenido un gran impacto en la psicología contemporánea (Lattal, 2013). Debido a que la estrategia general del análisis de la conducta ha sido el estudio detallado de la conducta conforme a diseños intrasujeto, la replicación ha sido un aspecto integral de los métodos experimentales de la disciplina (Johnston & Pennypacker, 1993; Sidman, 1960). La confiabilidad y generalidad de un hallazgo se determina en función de la replicabilidad de los datos intra y entre sujetos. Esto es, al observar que el efecto de una variable sobre la conducta es consistente para un mismo sujeto, que ese efecto varía sistemáticamente si cambia la variable independiente y que esos mismos efectos se repiten para otros sujetos (Perone, 2018).

Un tipo de replicación esencial en el estudio científico de la conducta es la replicación sistemática de un experimento por otros investigadores, ya que comúnmente existen factores no identificados, únicos en una investigación particular y que pueden ser cruciales para obtener los resultados (Sidman, 1960). La replicación de hallazgos ya publicados provee de dos clases de información: la confiabilidad de los hallazgos originales y el grado en el que el hallazgo se obtiene bajo condiciones diferentes a las de la investigación original (i.e., la generalidad del fenómeno). Si un hallazgo se obtiene sólo bajo un conjunto limitado de condiciones y no se

observa al cambiar algún aspecto del experimento original, el fenómeno carece de generalidad y tiene una utilidad limitada en el desarrollo de procedimientos para el cambio conductual (Cooper et al., 2007). Al interpretar los hallazgos de un estudio como generales, se predice que se obtendría el mismo tipo de resultados incluso si ciertas características del estudio son diferentes (Johnston & Pennypacker, 1993).

Existe una práctica común en ambientes aplicados para el establecimiento y el mantenimiento de la conducta que está basada en una interpretación de la generalidad de los hallazgos de algunos estudios que se realizaron a partir de la década de 1960. La práctica consiste en variar la calidad de los reforzadores consistentemente durante las sesiones, de tal manera que los participantes reciben una variedad de reforzadores, en lugar de un mismo tipo de reforzador repetidamente (Keyl-Austin & Higbee, 2012). De acuerdo con algunos autores, la exposición repetida a un tipo de reforzador puede resultar en disminuciones en su efectividad a través del tiempo, debido a un presunto efecto de saciedad (e.g., Egel, 1980, 1981) o bien de habituación (e.g., Murphy et al., 2003). Esto es, al presentar repetidamente un tipo de reforzador de manera contingente a una conducta, la conducta disminuye a través del tiempo. Por lo tanto, en algunos artículos y libros de texto se recomendó a los practicantes variar la calidad de los reforzadores durante las intervenciones conductuales para mantener tasas de respuestas relativamente altas (e.g., Cooper et al., 2007; Lee & Axelrod, 2005).

La práctica de variar la calidad de los reforzadores está basada, en parte, en los resultados de algunos estudios básicos y aplicados, en los cuales se mostró que las tasas de respuestas mantenidas por reforzadores cualitativamente variados son más altas que las tasas de respuestas mantenidas por el reforzamiento constante, esto es, al entregar el mismo tipo de reforzador de ocasión en ocasión (e.g., Egel, 1980, 1981, Steinman, 1968a, 1968b). No obstante, el reforzamiento variado no resulta consistentemente en tasas de respuestas más altas que el reforzamiento constante (i.e., no es un hallazgo general). De hecho, en varios estudios básicos y aplicados se encontró que el reforzamiento constante resulta en tasas de respuestas más altas que el reforzamiento variado (e.g., Lawson et al., 1968; Koehler et al., 2005; Roca et al., 2011).

Steinman (1968a), realizó el primer experimento empleando un procedimiento de operante libre usando ratas como sujetos para comparar sistemáticamente los efectos del reforzamiento cualitativamente variado y constante sobre la tasa de respuesta. El estudio de Steinman fue uno de los primeros reportes de que el reforzamiento variado genera tasas más altas de respuestas que el reforzamiento constante. El autor privó de comida a 12 ratas y entrenó la siguiente cadena conductual: las presiones a una palanca resultaron en la presentación de una luz conforme a un programa de intervalo variable (IV) 45 s. Después de la presentación de la luz, empujar un panel cercano al comedero resultaba en la entrega de un pellet. Posteriormente, Steinman expuso a las ratas a un procedimiento de tres fases. Durante la primera fase, presentó un componente de 5 min de duración, señalado con un tono de 400 Hz. Durante el componente, entregó un pellet cada vez que las ratas completaban la cadena conductual. Presentó el componente seis veces durante cada sesión. Durante el intervalo entre componentes (IEC), se apagaba el tono y las respuestas no eran

reforzadas. Cada IEC permanecía vigente hasta que hubieran transcurrido al menos 15 s sin respuestas en la palanca o en el panel.

Una vez que Steinman (1968a) observó tasas estables de respuestas en la Fase 1, expuso a los sujetos a una segunda fase. Añadió un segundo componente, el cual señaló con un tono de 1900 Hz. Durante este componente, entregó una solución de sacarosa cada vez que las ratas completaban la cadena. En esta segunda fase, Steinman alternó al azar el componente de pellets y el componente de la solución de sacarosa. Los componentes tenían una duración de 5 min y estaban separados por el IEC. Las sesiones finalizaron una vez que se presentaba un total de seis componentes (pellets o solución de sacarosa). En la tercera fase, Steinman agregó un tercer componente en el que entregó aleatoriamente pellets o la solución de sacarosa cada vez que las ratas completaban la cadena (i.e., componente de reforzamiento variado). El tercer componente estaba señalado por un tono de 4000 Hz. Por lo tanto, durante la tercera fase estuvo vigente un programa múltiple de tres componentes (componente de pellets, componente de sacarosa y componente de reforzamiento variado). Steinman alternó al azar los tres componentes y cada sesión finalizaba una vez que había presentado un total de nueve componentes. El autor presentó como principal variable dependiente la media de las tasas de respuesta a la palanca para las 12 ratas durante los tres componentes del programa múltiple. La media de las tasas de respuesta fue considerablemente mayor en el componente de reforzamiento variado, seguido por el componente de sacarosa y finalmente el de pellets. Si bien no presentó datos de sujetos individuales, Steinman afirmó que las tasas de respuestas fueron mayores en el componente de reforzamiento variado relativo a los demás componentes para 11 de las 12 ratas.

Steinman (1968b) hizo una replicación sistemática de su primer experimento, en el que igualó las tasas de respuesta de los componentes de reforzamiento constante antes de introducir el componente de reforzamiento variado. Expuso a 12 ratas al programa múltiple que usó en su primer experimento y varió la concentración de la solución de sacarosa hasta observar tasas de respuesta similares en el componente de sacarosa y el componente de pellets. Posteriormente, añadió el componente de reforzadores variados. Al igual que en su primer experimento, Steinman reportó que la media de las tasas de respuesta de todos los sujetos fue consistentemente mayor en el componente de reforzamiento variado relativo a los componentes de reforzamiento constante.

En una serie de experimentos posteriores a los estudios de Steinman (1968a, 1968b) en los cuales también se usaron programas múltiples de reforzamiento, no se replicó el hallazgo de que los reforzadores variados mantienen tasas de respuesta más altas que los reforzadores constantes. Por ejemplo, Lawson et al. (1968) expusieron a cuatro ratas privadas de comida a un programa múltiple IV 45 s IV 45 s IV 45 s. Durante los dos primeros componentes de reforzamiento constante, las presiones a la palanca resultaron en la entrega de pellets o agua, respectivamente. Durante el tercer componente, reforzaron las respuestas con pellets y agua (i.e., reforzamiento variado). Los autores encontraron que, para todos los sujetos, las tasas

de respuesta más altas ocurrieron durante el componente de reforzamiento constante con pellets. El reforzamiento constante con agua controló las tasas de respuestas más bajas. Lawson et al. reportaron que la tasa de respuesta durante el componente de reforzamiento variado fue cercana al promedio de la tasa de respuesta durante los componentes de reforzamiento constante.

Roca et al. (2011, Experimento 1) determinaron si introducir sucesivamente los componentes del programa múltiple, al igual que en el estudio de Steinman (1968a) resultaba en tasas de respuesta más altas durante el componente de reforzamiento variado relativo a los componentes de reforzamiento constante. Expusieron a cuatro ratas a un programa múltiple IV 60 s IV 60 s, en el que las presiones a una palanca eran seguidas de pellets y una solución de leche condensada azucarada, respectivamente. Al observar estabilidad en las respuestas, agregaron el tercer componente de reforzamiento variado, en el que entregaron aleatoriamente pellets o la solución de leche conforme a un programa de IV 60 s. Expusieron a otras tres ratas directamente al programa múltiple IV 60 s IV 60 s IV 60 s (pellets, leche y reforzadores variados). Para seis de las siete ratas, la tasa de respuesta más alta se observó durante el componente en el que entregaron la solución de leche, seguida del componente de reforzadores variados y finalmente, el componente de pellets. Para la séptima rata (expuesta directamente al programa múltiple de tres componentes), no hubo diferencias sistemáticas en las tasas de respuesta durante los tres componentes.

Los hallazgos de varios estudios han sido consistentes con los hallazgos de Lawson et al. (1968) y de Roca et al. (2011); el reforzamiento constante resultó en una mayor tasa de respuesta que el reforzamiento variado (e.g., Cruz & Roca, 2017; García-González & Roca, 2017; Núñez, 2019). Cruz y Roca (2017) realizaron dos experimentos para determinar si el tipo de estímulos usados como reforzadores era una variable conducente al efecto aditivo del reforzamiento cualitativamente variado sobre el número de respuestas. En el Experimento 1 emplearon los mismos reforzadores que usaron Lawson et al. (1968). Expusieron a tres ratas a un programa múltiple IV 45 s IV 45 s IV 45 s. Durante dos componentes, reforzaron las respuestas sólo con agua o sólo con comida. Durante el tercer componente entregaron reforzadores variados (agua y pellets de manera alternada). Para todos los sujetos se observó un mayor número de respuestas en el componente de pellets relativo a los otros dos componentes. Al igual que en el estudio de Lawson et al. las tasas de respuestas en el componente de reforzamiento variado fueron cercanas al promedio de las tasas mantenidas por los reforzadores constantes.

Manteniendo constantes todas las condiciones del Experimento 1, Cruz y Roca (2017), emplearon los mismos reforzadores que Steinman (1968a) en un segundo experimento. Expusieron a las mismas ratas del Experimento 1 al programa múltiple IV 45 s IV 45 s IV 45 s. Las presiones a la palanca se reforzaron con pellets en el primer componente, con una solución de sacarosa en el segundo componente y con reforzadores variados (pellets y sacarosa de forma alternada) en el tercer componente. Encontraron que el número de respuestas durante el componente de reforzadores variados fue ligeramente mayor que el número de respuestas durante los componentes de

reforzamiento constante (sacarosa o pellets) sólo para dos ratas y sólo durante algunas sesiones. En breve, el efecto aditivo del reforzamiento variado sobre la tasa de respuesta fue débil e inconsistente a través de las sesiones de exposición al programa múltiple y a través de los sujetos.

Núñez (2019) realizó una serie de experimentos en los que también empleó programas múltiples de tres componentes (IV 60 s IV 60 s IV 60s) para comparar los efectos del reforzamiento constante y variado sobre la tasa de respuesta. El autor usó semillas de mijo y una solución de sucralosa (Experimento 1), pellets y la solución de sucralosa (Experimento 2) y agua y pellets (Experimento 3). Núñez encontró que en general, los reforzadores constantes generaron tasas de respuestas más altas que los reforzadores variados en los tres experimentos.

A pesar de que en los estudios posteriores al de Steinman (1968a) se emplearon procedimientos similares (e.g., programas múltiples de reforzamiento, el uso de ratas como sujetos experimentales e incluso los mismos reforzadores) no se ha replicado su hallazgo. El efecto aditivo del reforzamiento variado sobre las tasas de respuesta que reportó Steinman parece ser el caso de un fenómeno que ocurre sólo bajo una serie de condiciones específicas. En el presente estudio se determinó si al emplear el procedimiento que describió Steinman era posible replicar sus hallazgos. El propósito del presente trabajo fue comparar los efectos del reforzamiento variado y constante sobre la tasa de respuesta siguiendo el método general que reportó Steinman (1968a).

MÉTODO

Sujetos

Se usaron cuatro ratas macho de la cepa Wistar, experimentalmente ingenuas de tres meses de edad al inicio del experimento. El régimen de privación de comida fue igual que en el estudio de Steinman (1968a): se permitió el acceso libre a la comida dentro de las cajas habitación individuales solo durante una hora diaria. La comida se entregaba después de que habían transcurrido 30 minutos desde el final de cada sesión experimental. Las ratas tuvieron un bebedero con agua disponible continuamente en sus cajas habitación durante todo el experimento.

Aparatos

Se construyó una cámara experimental que medía 28 cm de largo, 22 cm de ancho y 27 cm de alto. Las paredes laterales de la cámara experimental eran de plástico transparente y el panel frontal y la pared trasera eran de aluminio. En el centro del panel frontal de la cámara a 2 cm del piso, había una abertura de 5 x 5 cm, detrás de la cual había un recipiente para pellets y solución de sacarosa. Se usó un dispensador de pellets Med Associates® (modelo ENV-200) para entregar pellets de 45 mg. Los pellets se fabricaron remoldeando polvo de comida para ratas de la marca LabDiet 500I®. Se utilizó una bomba peristáltica marca TAC-3D (Escobar et al., 2022), conectada a una manguera, para entregar 0.07 ml de solución de sacarosa al

30%. La solución se hizo mezclando agua y azúcar de mesa de la marca Great Value®. A la izquierda de la abertura del recipiente, a 7 cm del piso, había una palanca que sobresalía 3 cm dentro de la cámara. En la pared trasera, frente a la palanca de la pared frontal, a 7 cm del piso había una segunda palanca que sobresalía 3 cm dentro de la cámara. A 6 cm arriba de la palanca de la pared trasera había un foco.

La cámara experimental se colocó dentro de un cubículo sonoamortiguado de madera, equipado con bocinas conectadas a una computadora que proveían tonos de 400 Hz, 1900 Hz, 4000 Hz, (las mismas frecuencias que usó Steinman), a 80 dB y ruido blanco a 70 dB para enmascarar estímulos sonoros externos. Todos los eventos experimentales se controlaron y se registraron en tiempo real usando una computadora portátil Gateway® por medio de la interfaz Arduino-Visual Basic (Escobar & Pérez-Herrera, 2015).

PROCEDIMIENTO

Entrenamiento al comedero y entrenamiento de la cadena conductual

Para las tres ratas, se condujo una sesión de entrenamiento al comedero. La sesión terminó una vez que se entregaron 40 pellets. Las ratas consumieron consistentemente los pellets de la charola en cada entrega. Posteriormente, inició el entrenamiento de la cadena conductual. Steinman (1968a) no reportó el procedimiento específico que empleó para entrenar la cadena o el criterio para finalizar las sesiones de entrenamiento. En el presente estudio, el entrenamiento de la cadena se realizó de la siguiente forma: en la primera parte del entrenamiento, cada presión a la palanca del panel trasero resultó en la presentación de la luz arriba de la palanca durante 0.5 s y en la entrega simultánea de un pellet en el recipiente en el panel frontal. Posteriormente, cada presión en la palanca del panel trasero resultaba en la presentación de la luz, pero la entrega del pellet se hizo contingente a las aproximaciones sucesivas a la palanca del panel frontal. Este procedimiento estuvo vigente hasta que las ratas presionaban la palanca del panel trasero, se encendía la luz durante 0.5 s y posteriormente presionaban la palanca del panel frontal, lo cual resultaba en la entrega de un pellet.

La cadena conductual final, similar a la que reportó Steinman (1968a), fue la siguiente: las presiones a la palanca del panel trasero resultaron en la presentación de la luz conforme a un programa de IV 45 s. La luz permaneció encendida durante 0.5 s. Después de que se encendía la luz, la primera respuesta en la palanca del panel frontal se reforzó con la entrega de un pellet. El número de sesiones de entrenamiento requeridas para la primera ocurrencia de la cadena conductual fue diferente para las cuatro ratas. Para las Ratas 1, 2, 3 y 4 se condujeron 7, 6, 8 y 7 sesiones, respectivamente y cada sesión tuvo una duración aproximada de 40 minutos. Una vez que se estableció la cadena conductual para cada sujeto, se condujeron 10 sesiones durante las cuales se reforzó la cadena conductual durante 40 ocasiones.

Programa múltiple de reforzamiento

Fase 1. Inmediatamente después de las sesiones de entrenamiento de la cadena conductual, se expuso a las ratas a la Fase 1. Durante cada sesión de la Fase 1 únicamente estaba vigente un componente señalado por un tono de 400 Hz y tuvo una duración de 5 min. Durante el componente, el reforzador terminal de la cadena conductual fue un pellet. Al final de cada componente se implementó un IEC de 15 s, durante el cual se apagó el tono y las respuestas no fueron reforzadas. Si ocurría una respuesta en cualquiera de las dos palancas durante el IEC, el intervalo se alargaba durante 15 s. Por lo tanto, cada IEC permanecía vigente hasta que hubieran transcurrido al menos 15 s sin respuestas (Steinman, 1968a). Cada sesión finalizó cuando el componente de pellets se presentó seis veces.

Fase 2. Durante la segunda fase, se agregó un segundo componente, durante el cual se entregó la solución de sacarosa cada vez que se completaba la cadena. Este componente estuvo señalado por un tono de 1900 Hz y tuvo una duración de 5 minutos. Se mantuvo vigente el IEC. Cada sesión finalizó una vez que se había presentado un total de seis componentes. Al igual que en el estudio de Steinman (1968a), el orden de presentación de los componentes (pellets o solución de sacarosa) se presentó al azar, sin restricción alguna.

Fase 3. Durante la tercera fase, se añadió un tercer componente, durante el cual la cadena conductual se reforzó con la entrega aleatoria de un pellet o de solución de sacarosa (i.e., reforzamiento variado). Este tercer componente se señaló con un tono de 4000 Hz y tuvo una duración de 5 minutos. Se mantuvo vigente el IEC. Conforme a la descripción de Steinman (1968a), el orden de presentación de cada uno de los tres componentes fue aleatorio y cada sesión consistió en la presentación de un total de nueve componentes. Todas las sesiones se condujeron siete días a la semana, aproximadamente a la misma hora durante todo el experimento.

Steinman (1968a) reportó dos criterios para cambiar de fase. El primer criterio consistió en que las tasas de respuestas “parezcan ser asintóticas durante tres sesiones consecutivas” (p. 37), pero no especificó una medida de estabilidad. En el presente experimento se cambió de fase para cada sujeto una vez que no se observaron tendencias crecientes o decrecientes en las tasas de respuesta. Adicionalmente, se usó el criterio de estabilidad comúnmente empleado que describieron Schoenfeld et al. (1956), conforme al cual la diferencia entre la media de las tres penúltimas y la media de las tres últimas sesiones no debía ser mayor al 5%. El segundo criterio de Steinman fue que ningún IEC “durara más de 20 s” (p. 37). Por lo tanto, el segundo criterio que se siguió en el presente experimento fue que los IEC por sesión debían ser iguales o menores a 20 s. En la Tabla 1 se muestra el número total de sesiones a las que se expuso a cada sujeto a cada una de las tres fases del experimento.

Sujeto	Fase 1	Fase 2	Fase 3
	Componente de pellets	Componente de pellets + componente sacarosa	Componente de pellets + componente sacarosa + componente variado
	Sesiones	Sesiones	Sesiones
Rata 1	61	10	24
Rata 2	48	21	24
Rata 3	73	23	35
Rata 4	56	15	22

Tabla 1: Número de sesiones de exposición a cada una de las tres fases del estudio para cada uno de los cuatro sujetos

RESULTADOS

Steinman (1968a) reportó como la principal variable dependiente la media de las tasas de presiones a la palanca durante el primer eslabón de la cadena (i.e., respuestas mantenidas conforme al IV 45 s) para los 12 sujetos durante cada uno de los tres componentes del programa múltiple durante la Fase 3. En el presente estudio, se realizó este mismo análisis. En la Figura 1 se muestra la media de las tasas de presiones a la palanca para las cuatro ratas durante el primer eslabón de la cadena (i.e., IV 45 s) durante cada uno de los tres componentes del programa múltiple. La tasa de respuesta para cada sujeto se calculó dividiendo el número total de respuestas en cada tipo de componente entre el número de veces que se presentó ese componente por sesión. Dado que cada componente tenía una duración de cinco minutos, la variable dependiente que se presenta en la Figura 1 es la media del número de respuestas para los cuatro sujetos en periodos de cinco minutos, al igual que en el estudio de Steinman.

Debido a la diferencia del número de sesiones entre los sujetos en la Fase 3, los datos de la Figura 1 están basados en las últimas 22 sesiones (i.e., todas las ratas completaron al menos 22 sesiones durante la Fase 3). En general, no se observaron diferencias sistemáticas entre la media de las tasas de respuesta durante los componentes del programa múltiple a través de las sesiones. La media de la tasa de respuesta para todos los sujetos fue ligeramente mayor en el componente de reforzamiento variado que durante el resto de los componentes únicamente en seis sesiones.

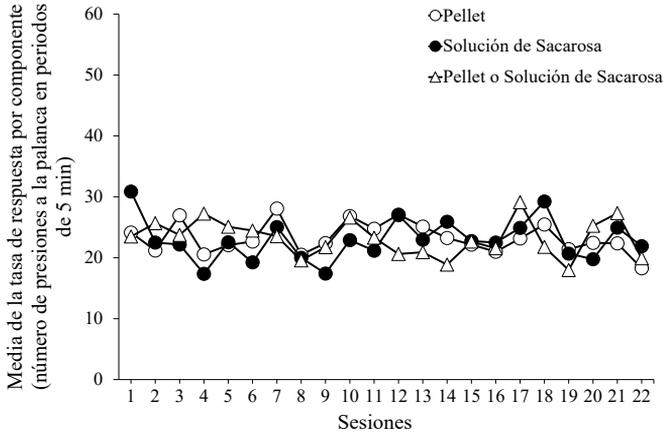


Figura 1. Media de la tasa de respuesta de los cuatro sujetos en cada componente del programa múltiple durante las últimas 22 sesiones de la Fase 3.

En la Figura 2 se presentan las tasas de respuesta individuales en las cuales están basados los promedios de la Figura 1. Se muestran las tasas de respuesta durante los tres componentes del programa múltiple (número de respuestas durante el primer eslabón en cada tipo de componente, en periodos de cinco minutos) durante las últimas 22 sesiones de la Fase 3, para cada uno de los cuatro sujetos. No se observaron diferencias sistemáticas en las tasas de respuestas individuales durante los tres componentes del programa múltiple. Para las cuatro ratas se observó variabilidad de la tasa de respuesta a través de las sesiones de la Fase 3.

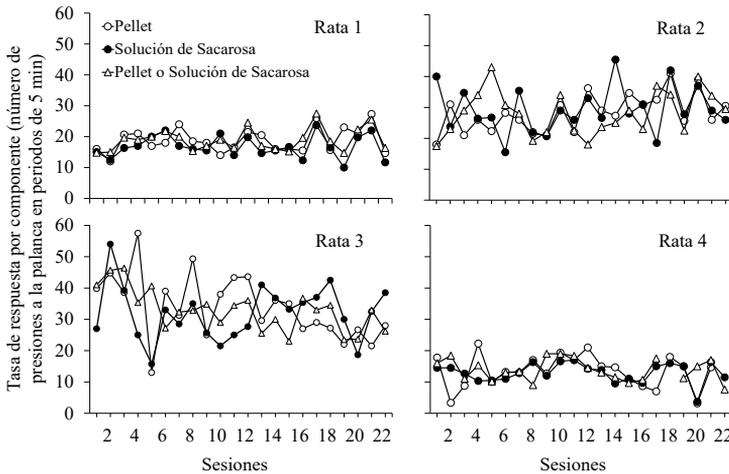


Figura 2. Tasa de respuesta en cada componente del programa múltiple durante las últimas 22 sesiones de la Fase 3 para cada uno de los cuatro sujetos.

En la Figura 3 se muestran las tasas de respuestas individuales durante el primer eslabón de la cadena (IV 45 s) durante las tres fases del estudio. Se presentan los datos de las últimas seis sesiones de cada fase (i.e., estado estable) para cada una de las cuatro ratas. En la primera columna de la Figura 3 se muestran las tasas de respuesta durante la Fase 1, en la cual únicamente estuvo vigente el componente de pellets (número de respuestas a la palanca en periodos de cinco minutos). En la segunda columna de la Figura 3 se muestran las tasas de respuesta durante la Fase 2, en la cual se presentó el componente de pellets o de sacarosa. Para las Ratas 1, 2 y 4, la tasa de respuesta en el componente de pellets fue ligeramente mayor al componente de sacarosa durante la mayoría de las sesiones. Para la Rata 3, no se observaron diferencias sistemáticas entre las tasas de respuestas durante los dos componentes de reforzamiento constante. En la tercera columna de la Figura 3 se muestran las tasas de respuesta en la Fase 3, en la cual se agregó el componente de reforzamiento variado. No se observaron diferencias sistemáticas en las tasas de respuestas durante los tres componentes del programa múltiple.

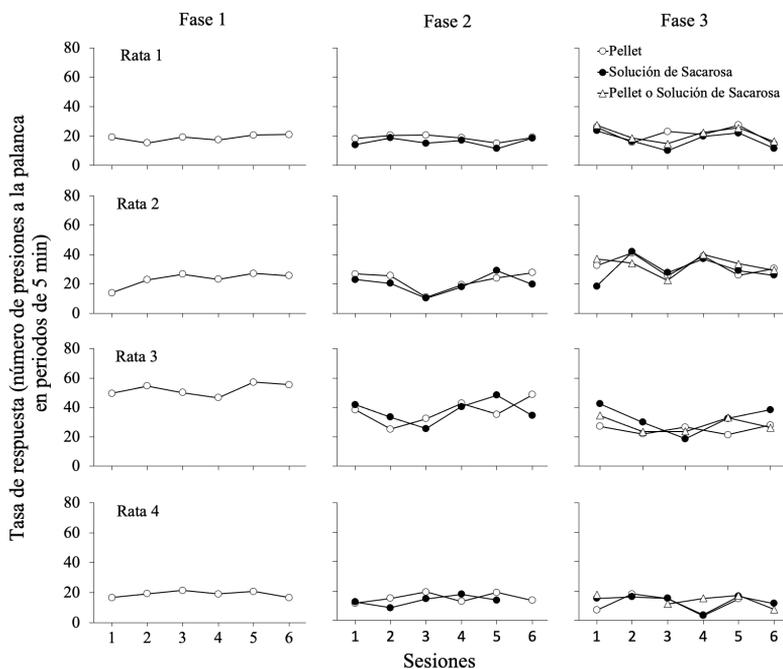


Figura 3. Tasa de respuesta en cada componente del programa múltiple durante las últimas seis sesiones de cada una de las tres fases del estudio.

Conforme a la descripción del procedimiento de Steinman (1968a), en la Fase 1 del estudio sólo se presentó el componente de pellets. Durante la Fase 2, se presentó el componente de pellets o de sacarosa al azar, sin restricción alguna. Durante la

Fase 3, se presentaron los componentes de pellets, sacarosa o variado al azar y sin restricción alguna. Por lo tanto, el procedimiento resultó en que los sujetos tuvieran un número diferente de exposiciones a los tres tipos de componentes. En la Figura 4 se muestra el número de componentes de cada tipo (pellets, sacarosa o variado) que se presentaron durante las Fases 1, 2 y 3 para cada una de las cuatro ratas. Para el cálculo del número de componentes presentados se consideraron todas las sesiones del experimento. Durante la Fase 1, los sujetos tuvieron un número diferente de exposiciones al componente de pellets, debido a que se condujo un número diferente de sesiones para cada rata para cumplir con los criterios de estabilidad. Para las Ratas 1, 3 y 4 el número de veces que se presentó el componente de pellets fue mayor a 300. Para la Rata 2, el número de presentaciones del componente de pellets fue de 280. Durante la Fase 2, el número de veces que se presentó el componente de pellets fue similar al número de veces que se presentó el componente de sacarosa para los cuatro sujetos. Durante la Fase 3, el número de veces que se presentó cada uno de los tres componentes también fue similar. Dado que el componente de reforzamiento variado sólo se presentó durante la tercera fase del estudio, el número de exposiciones a este componente fue considerablemente menor que el número de exposiciones a los componentes de reforzamiento constante (pellets o sacarosa) durante el experimento para las cuatro ratas.

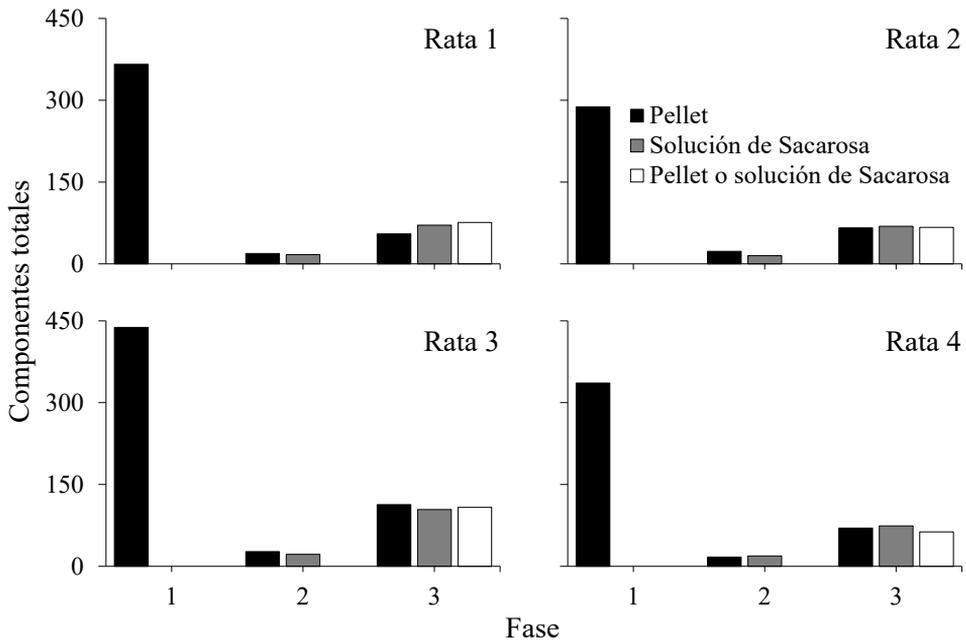


Figura 4. Número de componentes presentados durante las tres fases del experimento.

DISCUSIÓN

El presente experimento fue una replicación del experimento de Steinman (1968a), quien encontró que el reforzamiento cualitativamente variado resultó en tasas considerablemente más altas de respuestas relativo al reforzamiento constante. Steinman únicamente reportó la media de las tasas de respuesta de todos sus sujetos por componente durante la Fase 3. Ese mismo análisis se realizó en el presente estudio y no se observaron diferencias sistemáticas entre las medias de las tasas de respuesta durante los componentes de reforzamiento variado y constante. Adicionalmente, en el presente estudio se analizaron los datos individuales y se encontró que las tasas de respuesta fueron similares durante los tres componentes del programa múltiple.

La replicación del procedimiento de Steinman (1968a) se hizo acercándose tanto como fue posible dada la descripción del autor (e.g., se mantuvo el mismo régimen de privación de comida, se implementaron los tres componentes de manera secuencial conforme a las tres fases, cada tipo de componente se presentó de manera aleatoria, se implementó el IEC, se emplearon los mismos estímulos discriminativos y los mismos reforzadores y se usaron ratas como sujetos). Es necesario aclarar que, debido a cuestiones prácticas, existieron aspectos del procedimiento que difirieron entre ambos estudios. El primero fue la cepa de las ratas. Steinman empleó ratas Long-Evans y en el presente estudio se usaron ratas Wistar. Una segunda diferencia fue la topografía de la respuesta en el segundo eslabón de la cadena. Steinman entrenó la respuesta de empujar una puerta cercana al comedero, mientras que en el presente experimento esta segunda respuesta fue presionar una palanca cercana al comedero. No es posible descartar que estas diferencias hayan sido las responsables de los resultados inconsistentes entre ambos experimentos. No obstante, si la replicabilidad del hallazgo depende de la cepa de las ratas, de la topografía específica de una respuesta dentro de una cadena conductual, o bien de una combinación de las condiciones particulares del experimento, es posible afirmar que se trata de un hallazgo que carece de generalidad.

Es necesario destacar que la media de las tasas de respuesta que se encontraron en el presente experimento durante los tres componentes (Figura 1) son considerablemente menores que las tasas de respuesta que reportó Steinman (1968a). Mientras que en el presente experimento las medias de las tasas de respuesta alcanzaron un máximo de alrededor de 25 respuestas, Steinman reportó medias de tasas de respuestas que alcanzaron alrededor de 120 respuestas. Es posible que el procedimiento que se usó para entrenar la cadena conductual en el presente estudio haya resultado en tasas de respuestas relativamente bajas. Steinman no reportó el procedimiento que empleó para entrenar la cadena conductual, ni el criterio para finalizar el entrenamiento. Por lo tanto, otra variable que posiblemente determina los efectos aditivos del reforzamiento variado sobre la tasa de respuesta es el entrenamiento específico de la cadena, esto es, la historia de reforzamiento antes de exponer a los sujetos a los componentes del programa múltiple.

En su discusión sobre generalidad de variables, Sidman (1960) enfatizó en la importancia de determinar si una variable o una clase de variables sigue teniendo efectos consistentes sobre la conducta fuera de los límites de un experimento.

En este sentido, la generalidad puede determinarse alterando algunos aspectos del experimento original o bien conduciendo nuevos experimentos. De acuerdo con Sidman “Si puede mostrarse que una variable tiene influencia en todos los experimentos o incluso en varios de estos experimentos, se lograría una forma de generalidad” (p. 56). Sidman ejemplificó este argumento con una relación funcional de amplia generalidad en el análisis de la conducta: los efectos del reforzamiento intermitente sobre la resistencia a la extinción. La generalidad de esta relación se ha replicado a través de diferentes experimentos, utilizando una variedad de programas de reforzamiento, bajo una variedad de condiciones experimentales y a través de especies. En breve, una relación funcional generalizable, continuará operando bajo una variedad de condiciones.

Al igual que en investigaciones previas en las cuales se emplearon programas múltiples de reforzamiento (e.g., Lawson et al., 1968, Cruz & Roca, 2017, García-González & Roca, 2017; Núñez, 2019; Roca et al., 2011) en el presente experimento no se replicó el efecto aditivo del reforzamiento variado sobre la tasa de respuesta que reportó Steinman (1968a, 1968b). En conjunto, los hallazgos de las investigaciones básicas sobre reforzamiento variado, incluyendo los del presente estudio, permiten concluir que la relación funcional que describió Steinman no puede reproducirse bajo condiciones diferentes al conjunto específico de variables presentes en sus experimentos originales (e.g., la cepa de las ratas, la topografía de las respuestas que conforman la cadena conductual, y otras variables no reportadas por Steinman, como la historia de reforzamiento durante el entrenamiento).

En los estudios previos sobre reforzamiento variado en los cuales se usaron programas múltiples de reforzamiento se encontró que un reforzador constante generó tasas de respuestas más altas que los reforzadores variados. Por ejemplo, Lawson et al. (1968), Cruz y Roca (2011), Núñez (2019) y García-González y Roca (2017) encontraron que las tasas de respuesta en un componente en el que únicamente se entregó comida fueron mayores que las tasas de respuesta durante un componente en el cual se entregaron agua y comida. No obstante, en el presente estudio, las tasas de respuestas en los componentes de reforzamiento variado y de reforzamiento constante fueron similares para todas las ratas. Esto pudo deberse a que en estudios previos se mantuvo constante el número de exposiciones a cada componente durante cada sesión. Por ejemplo, en los estudios de Cruz y Roca (2011) y de García-González y Roca (2017) el criterio para finalizar las sesiones fue que cada tipo de componente se presentara seis veces. Adicionalmente, añadieron la restricción de que no se presentara más de dos veces seguidas un componente del mismo tipo. En contraste, en el presente estudio, al seguir con la descripción del procedimiento de Steinman, en cada sesión el tipo de componente se eligió de manera aleatoria, sin restricción alguna. Esto resultó en que el número total de exposiciones a cada tipo de componente variara para todos los sujetos a través de las sesiones (ver Figura 4). La variación en el número de exposiciones de cada tipo de componente a través del experimento pudo haber dificultado el establecimiento del control de estímulos, resultando en tasas de respuesta similares durante los tres componentes del programa múltiple.

Siguiendo los estudios de Steinman (1968a, 1968b) la investigación básica sobre reforzamiento variado en ambientes controlados de laboratorio generalmente ha involucrado una comparación entre el reforzamiento variado y constante usando programas múltiples de reforzamiento. Además de la comparabilidad entre experimentos, el uso de programas múltiples tiene la ventaja de que diferentes condiciones de estímulo están asociadas con los reforzadores constantes o variados, y en principio es posible comparar sus efectos sobre la conducta en una misma sesión. Sin embargo, al analizar la investigación básica sobre otros parámetros del reforzamiento positivo, es posible concluir que el uso de programas múltiples tal vez no sea conducente para observar claramente los efectos de ciertos parámetros sobre la conducta. Por ejemplo, en algunos estudios en los cuales se varió la magnitud del reforzamiento empleando programas múltiples se reportaron efectos débiles o transitorios (ver Bonem & Crossman, 1988 para una revisión). En contraste, en un grupo de estudios se usaron programas concurrentes de reforzamiento, en los cuales estaban disponibles simultáneamente dos opciones de respuesta, asociados a diferentes magnitudes del reforzador (e.g., Catania, 1963, Dunn, 1982). Al emplear los programas concurrentes, se reportó un efecto sistemático de la magnitud del reforzamiento sobre la conducta: los aumentos en la magnitud resultaron en aumentos en las tasas relativas de respuestas.

Catania (1963) afirmó que los programas concurrentes eran una herramienta útil que permitía el estudio de variables que aparentemente no tenían efectos cuando se usaba una sola opción de respuesta. Emplear programas concurrentes bajo condiciones controladas de laboratorio podría ser conducente a una comparación sistemática de los efectos del reforzamiento variado y el reforzamiento constante sobre la conducta.

En las investigaciones aplicadas con participantes humanos en las cuales se han comparado los efectos del reforzamiento variado y constante sobre la tasa de respuesta también se han reportado hallazgos mixtos. En algunos estudios se encontró que la variación cualitativa de los reforzadores genera un mayor número de respuestas que el reforzamiento constante (e.g., Egel, 1980, 1981; Hoffman et al., 2018; Milo et al., 2010). En otras investigaciones en las cuales se realizaron pruebas de preferencias de estímulos se reportó que la entrega constante de un reforzador de alta calidad resultó en tasas de respuestas más altas relativo a la entrega de reforzadores variados de mediana o baja calidad (e.g., Koehler et al., 2005; Wine & Wilder, 2009). Finalmente, en otro conjunto de estudios se encontró que variar los reforzadores de baja o mediana calidad resultó en tasas de respuestas similares a aquellas mantenidas por un reforzador constante de alta calidad (e.g., Bowman et al., 1997; Najdowski et al., 2005).

Los estudios aplicados sugieren que la preferencia relativa de los participantes por los estímulos que se usan como reforzadores es una variable que modula el efecto del reforzamiento variado sobre la tasa de respuestas (e.g., Koehler et al., 2005). Bowman et al. (1997) sugirieron que, si existe una marcada preferencia por un reforzador de alta calidad, el reforzamiento constante resulta en tasas de respuestas consistentemente más altas que el reforzamiento variado. No obstante, dadas las diferencias entre los procedimientos de los estudios aplicados sobre refor-

zamiento variado en los cuales se realizaron pruebas de preferencias de estímulos y dados los hallazgos mixtos entre los estudios, no es posible formular conclusiones sobre el papel de la preferencia de los estímulos en la efectividad del reforzamiento variado. Por ejemplo, a través de los estudios existen diferencias en los criterios de clasificación de la jerarquía de preferencias de estímulos (alta, media, baja). Adicionalmente, existen otras diferencias ostensibles entre los procedimientos, incluyendo las conductas blanco, el tipo de reforzadores empleados, los programas de reforzamiento y las características de los participantes. Por lo tanto, el grado en el cual la preferencia de estímulos modula los efectos del reforzamiento variado sobre la conducta todavía no es claro, y requiere de mayor investigación.

En los artículos y libros de texto en los cuales se ha recomendado a los practicantes usar diferentes tipos de reforzadores durante intervenciones conductuales, se ha argumentado que la variación cualitativa de los reforzadores mantiene las operaciones de establecimiento durante las sesiones y reduce la saciedad (e.g., Cooper et al., 2007). En ambientes aplicados, es crucial identificar estímulos que funcionarán efectivamente como reforzadores de las conductas blanco, por lo que comúnmente se conducen pruebas de preferencias de estímulos para elegir potenciales reforzadores de alta calidad (e.g., DeLeon & Iwata, 1996; Fisher et al., 1992). Durante las intervenciones, es común que los practicantes usen el reforzador identificado como de alta calidad, y que cambien el tipo de reforzador entregado durante una misma sesión, para atenuar las posibles disminuciones de la conducta blanco (Keyl-Austin & Higbee, 2012). Esta práctica tiene fundamentos en algunos estudios básicos y aplicados, en los cuales se mostró que cambiar el tipo de reforzador intrasesión atenúa la disminución en las tasas de respuesta. Esto es, una vez que las respuestas mantenidas por un reforzador constante empiezan a disminuir durante la sesión, cambiar el tipo de reforzador resulta en un aumento en la frecuencia de ocurrencia de las respuestas (e.g., Bremhorst et al., 2018; Egel, 1980, 1981; Facon & Darge, 1996; Melville et al., 1997). Algunos autores han atribuido las disminuciones de la conducta intrasesión al entregar un mismo tipo de reforzador a un efecto de saciedad (e.g., Egel, 1980, 1981), mientras que otros autores lo atribuyeron a un efecto de habituación (e.g., Murphy et al., 2003). Si bien el análisis de los principios que controlan las disminuciones en la tasa de respuesta intrasesión está fuera de los propósitos del presente artículo, el aspecto a destacar es que existe evidencia de que la práctica de variar los reforzadores es efectiva en los casos en los que un reforzador constante pierde su efectividad a través del tiempo.

Las inconsistencias de los hallazgos de los estudios básicos y aplicados en los cuales se compararon los efectos del reforzamiento variado y constante sobre la tasa de respuesta, incluyendo la falta de la replicación de los hallazgos del estudio de Steinman (1968a) en el presente trabajo, muestran que se desconocen las condiciones específicas bajo las cuales el reforzamiento variado tiene un efecto aditivo sobre la tasa de respuesta. Encontrar las condiciones bajo las cuales el reforzamiento cualitativamente variado tiene el efecto de potenciar el aprendizaje podría ser de gran valor para los analistas conductuales aplicados. Adicionalmente, al tratarse de un parámetro del reforzamiento positivo, especificar los efectos del reforzamiento

variado sobre la conducta tiene una importancia teórica para el análisis de la conducta.

La replicación es una característica esencial de la investigación científica y ha sido una parte integral de los métodos del análisis de la conducta desde el origen de la disciplina (Johnston & Pennypacker, 1993; Open Science Collaboration, 2015; Sidman, 1960). Al referirse a los fracasos en replicar experimentos previamente publicados, Perone (2018) se refirió a este resultado como una experiencia “que enseña humildad y a su vez es emocionante” (p. 16). Los fracasos en replicar los experimentos exponen las limitaciones en el entendimiento del fenómeno bajo estudio. De acuerdo con Perone, estas fallas pueden ser en el reconocimiento de los límites de las condiciones del fenómeno, en la identificación de todas las variables relevantes o bien en el control suficiente de las variables. Los fracasos en la replicación de los estudios también presentan un nuevo reto científico, que permite guiar nuevos experimentos para determinar las razones de las inconsistencias entre ellos. El objetivo al comunicar un fracaso en la replicación en el presente artículo es intentar guiar futuras investigaciones y hacer el caso de que el hallazgo de que el reforzamiento variado genera tasas de respuestas más altas que el reforzamiento constante no es general. Identificar las condiciones bajo las cuales el reforzamiento variado es efectivo para generar tasas altas de respuestas finalmente continúa siendo un reto científico.

REFERENCIAS

- Bonem, M., & Crossman, E. K. (1988). Elucidating the effects of reinforcement magnitude. *Psychological Bulletin*, *104*, 348-362. <https://doi.org/10.1037/0033-2909.104.3.348>
- Bowman, L. G., Piazza, C. C., Fisher, W. W., Hagopian, L. P., & Kogan, J. S. (1997). Assessment of preference for varied versus constant reinforcers. *Journal of Applied Behavior Analysis*, *30*, 451-458. <https://doi.org/10.1901/jaba.1997.30-451>
- Bremhorst, A., Büttler, S., Würbel, H., & Riemer, S. (2018). Incentive motivation in pet -dogs preference for constant vs varied food rewards. *Scientific reports*, *8*(1), 1-10. <https://doi.org/10.1038/s41598-018-28079-5>
- Catania, A. C. (1963). Concurrent performances: A baseline for the study of reinforcement magnitude. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, *6*, 299-300. <https://doi.org/10.1901/jeab.1963.6-299>
- Cooper, J. O., Heron, T. E., & Heward, W. L. (2007). *Applied behavior analysis* (2a ed.). Pearson Education.
- Cruz, L. G., & Roca, A. (2017). Efectos del reforzamiento variado y constante sobre la resistencia a la extinción. *Revista Mexicana de Análisis de la Conducta*, *43*(3), 283-303. <https://doi.org/10.5514/rmac.v43.i3.62960>
- DeLeon, I. G., & Iwata, B. A. (1996). Evaluation of a multiple-stimulus presentation format for assessing reinforcer preferences. *Journal of Applied Behavior Analysis*, *29*, 519-533. <https://doi.org/10.1901/jaba.1996.29-519>

- Dunn, R. M. (1982). Choice, relative reinforcer duration, and the changeover ratio. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 38, 313-319. <https://doi.org/10.1901/jeab.1982.38-313>
- Egel, A. L. (1980). The effects of constant vs. varied reinforcer presentation on responding by autistic children. *Journal of Experimental Child Psychology*, 30, 455-463. [https://doi.org/10.1016/0022-0965\(80\)90050-8](https://doi.org/10.1016/0022-0965(80)90050-8)
- Egel, A. L. (1981). Reinforcer variation: Implications for motivating developmentally disabled children. *Journal of Applied Behavior Analysis*, 14, 345-350. <https://doi.org/10.1901/jaba.1981.14-345>
- Escobar, R., Gutiérrez, B., & Benavides, R. (2022). 3D-printed operant chambers for rats: Design, assembly, and innovations. *Behavioural Processes*, 199, 104647. <https://doi.org/10.1016/j.beproc.2022.104647>
- Escobar, R., & Pérez-Herrera, C. A. (2015). Low-cost USB interface for operant research using Arduino and Visual Basic. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 103, 427-435. <https://doi.org/10.1002/jeab.135>
- Facon, B., & Darge, T. M. (1996). Evaluation of toy variation on engagement in a leisure activity of two children with profound multiple handicaps. *Psychological Reports*, 79, 203-210. <https://doi.org/10.2466/pr0.1996.79.1.203>
- Fisher, W., Piazza, C. C., Bowman, L. G., Hagopian, L. P., Owens, J. C., & Slevin, I. (1992). A comparison of two approaches for identifying reinforcers for persons with severe and profound disabilities. *Journal of Applied Behavior Analysis*, 25, 491-498. <https://doi.org/10.1901/jaba.1992.25-491>
- 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. <https://doi.org/10.5514/rmac.v43.i1.61074>
- Hoffmann, A. N., Bogoev, B. K., Callard, C. H., & Sellers, T. P. (2019). Using a tablet device to examine effects of varied reinforcement and preference. *Journal of Behavioral Education*, 28(3), 408-421. <https://doi.org/10.1007/s10864-018-09315-4>
- Johnston, J. M., & Pennypacker, H. S. (1993). *Strategies and tactics of behavioral research* (2a ed.). Lawrence Erlbaum Associates, Inc.
- Keyl-Austin, A. A., & Higbee, T. S. (2012). Reinforcer variation: A narrative review. *Evidence-Based Communication Assessment and Intervention*, 6 (4), 211-227. <https://doi.org/10.1080/17489539.2013.789338>
- Koehler, L. J., Iwata, B. A., Roscoe, E. M., Rolider, N. U., & O'Steen, L. E. (2005). Effects of stimulus variation on the reinforcing capability of nonpreferred stimuli. *Journal of Applied Behavior Analysis*, 38, 469-484. <https://doi.org/10.1901/jaba.2005.102-04>
- Lattal, K. A. (2013). The five pillars of the experimental analysis of behavior. En G. J. Madden, W. V. Dube, T. D. Hackenberg, G. P. Hanley, & K. A. Lattal (Eds.). *APA handbook of behavior analysis, Vol. 1: Me-*

- thods and principles* (pp. 33–63). American Psychological Association. <https://doi.org/10.1037/13937-002>
- Lawson, R., Mattis, P. R., & Pear J. J. (1968). Summation of response rates to discriminative stimuli associated with qualitatively different reinforcers. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior, 11*, 561-568. <https://doi.org/10.1901/jeab.1968.11-561>
- Lee, D. L., & Axelrod, S (2005). *Behavior modification: Basic Principles (3a ed)*. Pro-Ed.
- Melville, C. L., Rue, H. C., Rybiski, L. R., & Weatherly, J. N. (1997). Altering reinforcer variety or intensity changes the within-session decrease in responding. *Learning and Motivation, 28*, 609–621. <https://doi.org/10.1006/lmot.1997.0984>
- Milo, J. S., Mace, F. C., & Nevin, J. A. (2010). The effects of constant versus varied reinforcers on preference and resistance to change. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior, 93*, 385-394. <https://doi.org/10.1901/jeab.2010.93-385>
- Murphy, E. S., McSweeney, F. K., Smith, R. G., & McComas, J. J. (2003). Dynamic changes in reinforcer effectiveness: Theoretical, methodological and practical implications for applied research. *Journal of Applied Behavior Analysis, 36*, 421–438. <https://doi.org/10.1901/jaba.2003.36-421>
- Najdowski, A. C., Wallace, M. D., Penrod, B., & Cleveland, J. (2005). Using stimulus variation to increase reinforcer efficacy of low preference stimuli. *Behavioral Interventions, 20*, 313-328. <https://doi.org/10.1002/bin.199>
- Núñez, J. C. (2019). *Efecto de las interacciones entre consecuencias sobre la tasa de respuesta en componentes de reforzamiento cualitativamente variado* [Tesis doctoral, Universidad de Guadalajara]. Repositorio Institucional de la Universidad de Guadalajara. <https://hdl.handle.net/20.500.12104/83579>
- Open Science Collaboration (2015). Estimating the reproducibility of psychological science. *Science, 349* (6251). <https://doi.org/10.1126/science.aac4716>
- Perone, M. (2018). How I learned to stop worrying and love replication failures. *Perspectives on Behavior Science, 42*(1), 91-108. <https://doi.org/10.1007/s40614-018-0153-x>
- Roca, A., Milo, J. S., & Lattal, K. A. (2011) Efectos del reforzamiento cualitativamente variado sobre la tasa de respuesta en ratas. *Acta Comportamentalia, 19*, 3-18.
- Schoenfeld, W. N., Cumming, W. W., & Hearst, E. (1956). On the classification of reinforcement schedules. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America, 42*, 563-570. <https://doi.org/10.1073/pnas.42.8.563>
- Sidman, M. (1960). *Tactics of scientific research: Evaluating experimental data in psychology*. Basic Books.
- Steinman, W. M. (1968a). Response rate and varied reinforcement: Reinforcers of different strengths. *Psychonomic Science, 10*, 37-38. <https://doi.org/10.3758/BF03331394>

- Steinman, W. M. (1968b). Response rate and varied reinforcement: Reinforcers of similar strengths. *Psychonomic Science*, *10*, 35-36. <https://doi.org/10.3758/BF03331393>
- Wine, B., & Wilder, D. A. (2009). The effects of varied versus constant high-, medium-, and low-preference stimuli on performance. *Journal of Applied Behavior Analysis*, *42*, 321-326. <https://doi.org/10.1901/jaba.2009.42-321>

(Received: May 16, 2022; Accepted: January 24, 2023)