



Universidad Nacional Mayor de San Marcos

Universidad del Perú. Decana de América

Facultad de Psicología

Escuela Profesional de Psicología

Efectos del reforzamiento cualitativamente variado y constante sobre una cadena conductual en ratas. Una replicación de Steinman (1968)

TESIS

Para optar el Título Profesional de Psicóloga

AUTOR

Maira Luzmila REVOLLEDO VICERREL

ASESOR

Mg. Jose Moises CHAVEZ ZAMORA

Lima, Perú

2022



Reconocimiento - No Comercial - Compartir Igual - Sin restricciones adicionales

<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>

Usted puede distribuir, remezclar, retocar, y crear a partir del documento original de modo no comercial, siempre y cuando se dé crédito al autor del documento y se licencien las nuevas creaciones bajo las mismas condiciones. No se permite aplicar términos legales o medidas tecnológicas que restrinjan legalmente a otros a hacer cualquier cosa que permita esta licencia.

Referencia bibliográfica

Revolledo, M. (2022). *Efectos del reforzamiento cualitativamente variado y constante sobre una cadena conductual en ratas. Una replicación de Steinman (1968)*. [Tesis de pregrado, Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Facultad de Psicología, Escuela Profesional de Psicología]. Repositorio institucional Cybertesis UNMSM.

Metadatos complementarios

Datos de autor	
Nombres y apellidos	Maira Luzmila Revollo Vicerrel
Tipo de documento de identidad	DNI
Número de documento de identidad	74719884
URL de ORCID	-
Datos de asesor	
Nombres y apellidos	José Moisés Chávez Zamora
Tipo de documento de identidad	DNI
Número de documento de identidad	08703517
URL de ORCID	https://orcid.org/0000-0002-8060-8600
Datos del jurado	
Presidente del jurado	
Nombres y apellidos	Alejandro Segundo Dioses Chocano
Tipo de documento	DNI
Número de documento de identidad	06711778
Miembro del jurado 1	
Nombres y apellidos	Hilda Juana Chávez Chacaltana
Tipo de documento	DNI
Número de documento de identidad	08066104
Miembro del jurado 2	
Nombres y apellidos	Carlos Moisés Velásquez Centeno
Tipo de documento	DNI
Número de documento de identidad	08066104
Datos de investigación	

Línea de investigación	No aplica
Grupo de investigación	No aplica
Agencia de financiamiento	No aplica
Ubicación geográfica de la investigación	Edificio: Laboratorio de Análisis de la conducta País: México Estado: Ciudad de México Colonia: Universidad Nacional Autónoma de México Municipio: Coyoacán Latitud: 19.335228 Longitud: -99.188757
Año o rango de años en que se realizó la investigación	2019
URL de disciplinas OCDE	Psicología URIS: https://purl.org/pe-repo/ocde/ford#5.01.00



UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS
(Universidad del Perú, DECANA DE AMÉRICA)



FACULTAD DE PSICOLOGÍA
Escuela Profesional de Psicología
Calle Germán Amézaga N° 375, Lima (Ciudad Universitaria)
Central Telefónica 6197000, anexo 3213, fax 3209

ACTA

Siendo las 12:00 horas del día 19 de diciembre del 2022, se dieron cita al acto académico de sustentación no presencial (virtual) de la Facultad de Psicología, bajo la presidencia del Dr. Alejandro Dioses Chocano, los catedráticos Miembros del Jurado que suscriben la presente Acta y la postulante al Título Profesional de Psicóloga, Bachiller MAIRA LUZMILA REVOLLEDO VICERREL. A invitación del Presidente, la postulante expuso y sustentó su trabajo de tesis titulado: «EFECTOS DEL REFORZAMIENTO CUALITATIVAMENTE VARIADO Y CONSTANTE SOBRE UNA CADENA CONDUCTUAL EN RATAS. UNA REPLICACIÓN DE STEINMAN (1968)», y al concluir la sustentación, absolvió las preguntas pertinentes.

Concluido el acto de sustentación el Presidente del Jurado dispuso que se suspenda el acceso a la videoconferencia a las personas que no forman parte del jurado para dar inicio a la deliberación y calificación, habiendo obtenido la postulante al Título Profesional de Psicóloga el promedio de:

15 (QUINCE)

Seguidamente, el Presidente del Jurado dispuso se permita al público volver a la videoconferencia, tanto a la postulante como a los asistentes, a fin de comunicarle el resultado obtenido en el presente proceso.

El Jurado dispuso que se extendiera la presente acta como constancia de la Titulación por la modalidad de Sustentación de Tesis.



Firmado digitalmente por DIOSES
CHOCANO Alejandro Segundo FAU
20148092282 soft
Motivo: Soy el autor del documento
Fecha: 19.12.2022 13:55:51 -05:00

Dr. ALEJANDRO DIOSES CHOCANO
PRESIDENTE



Firmado digitalmente por CHAVEZ
ZAMORA Jose Moises FAU
20148092282 soft
Motivo: Soy el autor del documento
Fecha: 19.12.2022 16:20:02 -05:00

Mg. JOSE MOISES CHAVEZ ZAMORA
ASESOR



Firmado digitalmente por
VELASQUEZ CENTENO Carlos
Moises FAU 20148092282 soft
Motivo: Soy el autor del documento
Fecha: 19.12.2022 14:46:50 -05:00

Mg. CARLOS MOSES VELASQUEZ CENTENO
MIEMBRO



Firmado digitalmente por CHAVEZ
CHACALTANA Hilda Juana FAU
20148092282 soft
Motivo: Soy el autor del documento
Fecha: 19.12.2022 14:00:17 -05:00

Mg. HILDA CHAVEZ CHACALTANA
MIEMBRO

UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS
Facultad de Psicología
Escuela Profesional de Psicología

INFORME DE EVALUACIÓN DE ORIGINALIDAD 11-EPPsic/2022

1. Facultad: PSICOLOGÍA

2. Escuela: Escuela Profesional de Psicología

3. Autoridad Académica que emite el informe de originalidad:

Directora de la Escuela Profesional de Psicología

4. Apellidos y Nombres de la autoridad académica: Dra. Noemí Adelaida Sotelo López

5. Operador del programa informático de similitudes: Mg. Sánchez Lévano, María Julia

6. Documento evaluado:

Efectos del reforzamiento cualitativamente variado y constante sobre una cadena conductual en ratas. Una replicación de Steinman (1968)

7. Autor del documento: Revolledo Vicerrel Maira Luzmila

8. Fecha de recepción del documento: 23/11/2022

9. Fecha de aplicación del programa informático de similitudes: 28/11/2022

10. Software utilizado: TURNITIN

11. Configuración del programa detector de similitudes

- Excluye textos entrecomillados
- Excluye bibliografía
- Excluye cadenas menores a 40 palabras
- Otro criterio (especificar)

12. Porcentaje de similitudes según programa detector de similitudes:

Diez por ciento (10 %)

13. Fuentes originales de las similitudes encontradas:

3% match (Internet desde 29-sept.-2022)

<http://rmac-mx.org>

3% match (Internet desde 21-oct.-2015)

<http://www.redalyc.org>

2% match (Internet desde 29-sept.-2022)

<http://rmac-mx.org>

<1% match (Internet desde 12-dic.-2020)

<https://idoc.pub/documents/libro-psicologia-del-aprendizaje-2014-es-el-9n0keo82734v>

<1% match (Internet desde 15-dic.-2020)

<https://idoc.pub/documents/miltenberger-rg-2017-modificacion-de-conducta-6nq98v1mm1lw>

<1% match (Internet desde 26-nov.-2020)

<http://www.scielo.org.mx>

<1% match (trabajos de los estudiantes desde 10-may.-2021)

[Submitted to Universidad de Guadalajara on 2021-05-10](#)

<1% match (Internet desde 02-may.-2021)

<http://pepsic.bvsalud.org>

<1% match ()

[Alonso Vega, Jesús. "Análisis funcional de la interacción verbal entre terapeuta y cliente con diagnóstico de Trastorno Mental Grave", 2021](#)

<1% match (Internet desde 27-sept.-2021)

<http://biblioteca.cucba.udg.mx:8080>

<1% match (Internet desde 08-dic.-2020)

<https://doku.pub/documents/243528621-historia-de-la-psicologia-span-leahey-thomas-h-pdf-oq1z623q6502>

14. Observaciones: Se excluyeron de la revisión, términos asociados:

- Nombres de las variables y sus dimensiones
- Nombres de los instrumentos y sus autores
- Encabezados de tablas relacionadas a datos estadísticos
- Nombre de la universidad en la carátula y términos estadísticos
- Se ha realizado sugerencias y/o recomendaciones a alumna, en cuanto al parafraseo, aumento de contenido bibliográfico y la presentación sin la carátula por estar considerada como coincidencia.

15. Calificación de originalidad:

DOCUMENTO CUMPLE CON CRITERIOS DE ORIGINALIDAD.

16. Fecha del informe: 28/11/2022



Evaluadora

Ps. María Julia Sánchez Lévano

DEDICATORIA

Dedico este trabajo a mi mamá y papá, por ser mi principal inspiración para crecer cada día como persona y profesional. Espero algún día corresponder su infinito apoyo siendo un ser humano tan maravilloso como ellos.

AGRADECIMIENTOS

Este trabajo es fruto de una serie de circunstancias y de personas que me acompañaron por este largo pero satisfactorio proceso, y a quienes agradezco profundamente.

A todos los maestros de los que he aprendido a lo largo de la carrera universitaria, a mi asesor Mg. José Moisés Chávez Zamora, la directora de escuela Leni Álvarez y a los docentes revisores de esta tesis, por su paciencia y tiempo dedicado a leer mi investigación. Gracias al profesor Renato Santivañez, por apoyarme mientras realicé las prácticas preprofesionales.

A mi tutora Dra. Alicia Roca Cogordan, por todo lo que aprendí en el Laboratorio de análisis de la conducta de la Facultad de Psicología de la Universidad Nacional Autónoma de México donde se realizó esta investigación, por dirigir este experimento y porque tenerla como maestra marcó una diferencia en mi vida. Gracias por guiarme en el camino de la investigación y por inculcarme esta pasión por el análisis de la conducta, además de su apoyo personal durante mi toda estancia en México.

A la Universidad Nacional Mayor de San Marcos y a la Facultad de Psicología, por albergarme en sus aulas y abrirme puertas en nuevos espacios académicos que me permitieron seguir consolidando y desarrollando nuevos conocimientos. A la Universidad Nacional Autónoma de México y a su Facultad de Psicología, por el espacio y herramientas para la ejecución de esta investigación y por permitirme aprender en sus aulas. Me siento honrada de haber aprendido en dos universidades históricas y de gran calidad académica.

A mi mamá y mi papá, por ser mis principales ejemplos de lucha y superación, sus historias de vida me han enseñado a seguir con dedicación y pasión las cosas que me gustan. Gracias por apoyarme en todas las situaciones y de todas las formas posibles y por esa magia para hacerme sentir segura y acompañada. A mi hermanito, por ser un humano tan noble que

me inspira a ser mejor cada día, pensar en ti es un empujón para guiarme por la vida. Gracias a los tres por ser siempre mi lugar seguro para reír y llorar.

A Lesly, la amiga que es hoy una persona muy importante en mi vida. Gracias por celebrar mis aciertos incluso con más alegría que yo y por tus ánimos y consejos en los momentos de dificultad.

A mis compañeras y compañeros del laboratorio, por ser mi hogar en México. A Andy, por sus cálidas palabras de aliento y su compañía virtual cuando escribí esta tesis. A Sandra, Blanca y Katia, por ser mi soporte emocional y acompañarme en mis momentos de incertidumbre. A Moisés, Antonio, Ángel y Eduardo, por las largas charlas en los cubículos y sus valiosos consejos para mejorar mi trabajo.

ÍNDICE

RESUMEN	8
INTRODUCCIÓN	10
CAPÍTULO I. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	14
1.1. Situación problemática	14
1.2. Objetivos de la investigación.....	18
1.2.1. Objetivo general	18
1.2.2. Objetivos específicos	18
1.3. Justificación de la investigación	18
1.4. Limitaciones del estudio	20
CAPÍTULO II. MARCO REFERENCIAL	22
2.1. Antecedentes de la investigación	22
2.2. Bases teóricas	25
2.2.1. Análisis de la conducta	26
2.2.1.1. Conductismo radical	26
2.2.1.2. Análisis experimental de la conducta.....	28
2.2.1.3. Análisis conductual aplicado	30
2.2.2. Reforzamiento positivo.....	32
2.2.3. Reforzamiento cualitativamente variado.....	34
2.2.3.1. Estudios de Steinman (1968a, 1968b).....	34
2.2.3.2. Otras investigaciones básicas con ratas como sujetos	36
2.2.3.3. Investigaciones básicas y aplicadas con participantes humanos	36
2.3. Definición de términos básicos.....	44

2.4. Hipótesis.....	45
2.4.1. Hipótesis generales	45
2.4.2. Hipótesis específicas.....	45
CAPÍTULO III. MÉTODO	46
3.1. Tipo y diseño de investigación	46
3.2. Sujetos.....	47
3.3. Variables	47
3.4. Instrumentos	48
3.5. Procedimiento.....	49
3.6. Técnicas de procesamiento y análisis de datos	52
CAPÍTULO IV. RESULTADOS	58
CAPÍTULO V. DISCUSIÓN	66
CAPÍTULO VI. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	71
6.1. Conclusiones	71
6.2. Recomendaciones	72

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Número de sesiones de exposición a cada una de las tres fases del estudio para los cuatro sujetos.....	52
---	----

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Entrenamiento de la cadena conductual.....	50
Figura 2. Programa múltiple de reforzamiento.....	51
Figura 3. Media del número de respuestas por cada 5 minutos de todos los sujetos en cada sesión por cada componente del programa múltiple.....	59
Figura 4. Tasa de respuesta en cada componente del programa múltiple.....	61
Figura 5. Tasa de carrera en cada componente del programa múltiple.....	63
Figura 6. Tasa de reforzamiento en cada componente del programa múltiple.....	65

RESUMEN

Este estudio es una replicación del estudio de Steinman (1968a). Steinman realizó una investigación experimental básica y reportó que el reforzamiento variado mantiene tasas de respuesta más altas que el reforzamiento constante. Sin embargo, ese hallazgo no se ha replicado consistentemente en experimentos posteriores. El propósito del presente trabajo fue determinar si al emplear el procedimiento que describió Steinman es posible replicar su hallazgo. Los sujetos fueron cuatro ratas macho Wistar de aproximadamente tres meses de edad. Se empleó un diseño experimental intrasujeto. Se construyó una cámara experimental conforme a la descripción del estudio de Steinman (1968a) y se expusieron a los sujetos a un programa múltiple IV 45 s IV 45 s IV 45 s en fases sucesivas. Las respuestas se reforzaron con pellet, sacarosa y reforzadores variados (pellet/sacarosa), respectivamente. Se analizaron tasas de respuesta, tasas de carrera y tasas de reforzamiento por individuo durante cada fase. No se hallaron diferencias sistemáticas entre los componentes de reforzamiento constante y variado. Se concluyó que el efecto aditivo del reforzamiento variado sobre la tasa de respuesta es un fenómeno que carece de generalidad y se observa solo bajo condiciones específicas, por lo que su uso en ambientes aplicados sería limitado.

Palabras clave: reforzamiento cualitativamente variado, reforzamiento constante, generalidad, replicación, Steinman (1968)

INTRODUCCIÓN

La curiosidad del ser humano por conocer el mundo que lo rodea y las necesidades de su vida cotidiana impulsaron el desarrollo de la ciencia (Gutiérrez, 2010). El objetivo de los científicos es comprender la naturaleza a través de explicaciones naturales basadas en observaciones cuidadosas sin recurrir a explicaciones sobrenaturales o mágicas. La observación cuidadosa de un fenómeno genera conocimiento que puede emplearse exitosamente en situaciones cotidianas. Por ejemplo, Tales de Mileto realizó una de las primeras aplicaciones del conocimiento cuando predijo una excelente cosecha de aceitunas con base en sus observaciones meteorológicas. Las aplicaciones del conocimiento científico serán más exitosas mientras más precisa sea la información que se tiene del fenómeno (Escobar, 2011).

A través del tiempo, la ciencia se ha ido transformando y los científicos han ido desarrollando nuevas formas de explorar su entorno y de intervenir en él. Los científicos pasaron de solo observar la naturaleza a experimentar con ella. El trabajo de Roger Bacon durante la edad media y el renacimiento fue fundamental para el desarrollo y consolidación de la ciencia experimental. Su principal aporte fue proponer el método experimental como método general de investigación en ciencia (Bonnín, 1999). Conforme a la ciencia experimental, para mayor precisión en la manipulación de los eventos naturales se deben llevar las situaciones cotidianas a ambientes controlados y observar los efectos de dichas manipulaciones mientras se mantienen constantes las demás condiciones medioambientales (Escobar, 2011). Mediante este método de investigación se pueden identificar relaciones de causalidad entre los elementos que al ser manipulados mantienen confiablemente una dependencia.

Los estudios en ciencia básica brindan herramientas importantes para el desarrollo de tecnologías efectivas (Mace, 1994). La producción de conocimiento científico favorece la optimización de recursos, dado que una mejor comprensión del problema conducirá a

soluciones más apropiadas (Gutiérrez, 2010). Escobar (2011) sostiene que el conocimiento científico de la naturaleza eventualmente puede guiar soluciones a los problemas y mejorar la vida del ser humano y otras especies. Un ejemplo es el descubrimiento del electrón, imprescindible para el posterior descubrimiento y uso extendido de los Rayos X. Los estudios sobre el electrón se iniciaron con la única finalidad de extender el conocimiento del mundo que nos rodea sin predecir o pensar en su impacto social. La ciencia experimental básica es relevante aunque no tenga una aplicación inmediata o evidente.

El inicio de la psicología como una ciencia y la separación de la filosofía ocurrió cuando se empleó el método experimental en el estudio de fenómenos mentales. Wundt fundó el campo de estudio de la psicología experimental y fue el impulsor para estudiar los procesos mentales mediante la experimentación en laboratorios o ambientes controlados (Hergenhahn, 2011). El principal aporte de Wundt fue dar inicio al estudio científico de la conducta. Posteriormente, se desarrollaron investigaciones experimentales básicas con animales no humanos que permitieron describir principios y leyes del aprendizaje (Escobar, 2011). Por ejemplo, el trabajo de Pavlov con perros como sujetos permitió describir principios sobre el aprendizaje de relaciones entre estímulos. Por su parte, Thorndike realizó estudios con gatos, pollos y peces, y con los hallazgos formuló la ley del efecto. La investigación con animales no humanos facilita el hallazgo de principios conductuales básicos en condiciones en las que no se puede controlar la variación genética, el historial de aprendizaje y los repertorios verbales (Mace, 1994).

La investigación con animales no humanos (e.g., ratas, palomas, perros, entre otros) ha favorecido enormemente al avance de la ciencia. En psicología, han permitido el descubrimiento de principios conductuales (e.g., la ley del efecto) y también han contribuido en la aplicación de esos principios a problemas de interés del ser humano. Por ejemplo, se entrenaron a ratas gigantes a detectar minas en un campo abandonado, las ratas eran capaces de pararse sobre el explosivo sin activarlas; de esta forma, las minas podían desactivarse antes de

que se pierdan vidas humanas (Poling et al., 2010). Los roedores también han participado en estudios para la detección de tuberculosis en muestras de saliva o moco (Cengel, 2014). En otras disciplinas, por ejemplo, se han empleado ratones y ratas Wistar en fases de prueba de la vacuna contra el COVID 19 (Ibáñez et al., 2021) para el desarrollo de vacunas. Las investigaciones con roedores como sujetos han aportado grandes beneficios a la humanidad (Tapia y Hernández, 2021).

La ciencia básica busca conocer un fenómeno de la naturaleza a detalle, mientras que la ciencia aplicada es el uso de ese conocimiento en el diseño de tecnología que resuelva problemas de la vida cotidiana (Esteban, 2018). Por lo tanto, mientras más conectadas se encuentren ambos campos de estudio, mayores serán los beneficios (Mace, 1994). En psicología, Gutiérrez (2010) afirma que ambas áreas de estudio se han desarrollado con éxito mediante el análisis experimental de la conducta (i.e., investigación básica) y el análisis conductual aplicado (i.e., investigación aplicada). La interrelación entre ambas disciplinas busca la creación de tratamientos psicológicos basados en hallazgos empíricos sólidos. Los estudios en análisis conductual aplicado emplean el conocimiento obtenido en el análisis experimental de conducta en problemas sociales, cotidianos y ambientes institucionales. Estas dos disciplinas forman parte del análisis de la conducta.

El análisis de la conducta es una aproximación científica para el estudio de la conducta. Las intervenciones derivadas de este enfoque han demostrado ser efectivas en conductas relacionadas a la educación, rehabilitación, políticas públicas, autocuidado, gerontología, psicoterapia, prevención de accidentes, autocontrol, entre otras áreas. El éxito de estas intervenciones se ha documentado en diversas poblaciones (e.g., personas de tercera edad, niños, personas diagnosticadas con autismo, parálisis cerebral), escenarios (e.g., escuela, casa, trabajo), conductas (e.g., bruxismo, golpes a sí mismo o a otros, salivación excesiva, adquisición de lenguaje) y, además, los resultados han sido duraderos en el tiempo (Heward et

al., 2022). Algunos ejemplos recientes son los estudios de Berth et al. (2019), Hickey et al. (2018), Kuntz et al. (2020), Piazza et al. (2003), entre otros.

La presente tesis es una investigación experimental básica basada en el enfoque del análisis de la conducta, que se realizó en el Laboratorio de análisis de la conducta de la Facultad de Psicología de la Universidad Nacional Autónoma de México como parte de una serie de experimentos en la línea de investigación de reforzamiento cualitativamente variado.

El trabajo está conformado por cinco capítulos. En el capítulo I se describe el problema de investigación, su justificación y los objetivos. En el capítulo II se describe el marco referencial, el cual está conformado por los antecedentes de investigación, las bases teóricas en las que se sustenta la presente investigación, definiciones de términos relevantes del estudio y las hipótesis. El capítulo III trata del método de la investigación, se especifican el tipo y diseño de investigación, los sujetos, las variables, los instrumentos, el procedimiento y las técnicas de procesamiento de datos. En el capítulo IV se muestran los resultados de la investigación por cada sujeto en todas las fases del experimento. En el capítulo V se discuten los hallazgos en contraste con otras investigaciones básicas y aplicadas en las que se estudiaron las mismas variables con procedimientos similares. Finalmente, en el capítulo VI se presentan las conclusiones del trabajo de investigación y las recomendaciones para futuras investigaciones o para su uso en ambientes aplicados.

CAPÍTULO I. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1. Situación problemática

La investigación básica y aplicada en el análisis de la conducta ha permitido describir una serie de principios que explican, predicen y controlan la conducta de los organismos. El estudio experimental de la interacción entre los eventos medioambientales y la conducta operante inició en el laboratorio de Skinner en la década de 1930. Los métodos de investigación experimental enfatizan en la identificación de las variables ambientales que tienen efectos sobre la conducta a través del aislamiento de variables y el estudio de sus efectos en la conducta de sujetos individuales (Skinner, 1966). Los desarrollos conceptuales y tecnológicos que iniciaron con su investigación han tenido un gran impacto en la psicología contemporánea (Lattal, 2013).

En la década de 1970, empezó la difusión del análisis de la conducta en Perú, la cual fue adoptada por psicólogos de orientación objetiva y experimental interesados en el estudio científico de los fenómenos psicológicos (Benites, 2006). La ciencia básica y aplicada tomaron relevancia en esa época, en las universidades se incluyeron materias de enfoque conductual en la currícula, se organizaron agrupaciones, revistas y eventos académicos para la difusión de los avances en ese enfoque. Benites (2006) describió a detalle los acontecimientos, instituciones y eventos trascendentales relacionados a esa época. En el año 2010, López y colaboradores publicaron una revisión sobre la presencia del análisis de la conducta en Iberoamérica y mencionaron que en Perú predomina la investigación aplicada sobre la investigación básica y que el campo en el que mayor influencia ha tenido este enfoque es la educación.

Por su parte, Gutiérrez (2010) publicó un estudio que señala las dificultades que atraviesan las investigaciones básicas, argumenta que se cuestiona constantemente su validez y relevancia, lo cual repercute en el financiamiento dirigido a este campo. Es muy común el cuestionamiento de la relevancia de los temas de investigación básica en la resolución de los problemas sociales

del ser humano y la exigencia de una aplicación inmediata de sus hallazgos. No obstante, como menciona este autor, es imprescindible recordar que las problemáticas serán mejor resueltas conforme mejor conocimiento se tenga del problema. En otras palabras, la tecnología podrá ser más efectiva mientras más conectada se encuentre con la investigación básica.

Por otro lado, la estrategia general de la investigación básica y aplicada desde el análisis de la conducta ha sido el estudio detallado de la conducta de sujetos individuales conforme a diseños intrasujeto, por lo que la replicación es una característica esencial al emplear métodos experimentales (Sidman, 1960; Perone, 1999; 2019). La confiabilidad y generalidad de un hallazgo se determinan en función de la replicabilidad de los datos intra y entre sujetos. Esto es, observar que el efecto de una variable sobre la conducta es consistente para un mismo sujeto, que ese efecto varíe sistemáticamente si cambia la variable independiente y que esos mismos efectos se repitan para otros sujetos (Perone, 2019).

Los hallazgos de un solo experimento, independientemente del buen diseño o conducción, nunca son suficientes para establecerse como la verdad absoluta en el campo científico. Si bien los datos de un experimento son valiosos por sí mismos, es necesario que el experimento se repita y se observe el mismo patrón básico de resultados en las replicaciones posteriores para que dicho conocimiento gane mayor credibilidad (Cooper et al., 2020). La replicación de datos entre sujetos se lleva a cabo al repetir el procedimiento experimental con nuevos sujetos o al repetir la relación funcional bajo nuevas condiciones experimentales (Perone y Hursh, 2013; Sidman, 1960). La replicación de un experimento por otros investigadores permite corroborar los datos previamente reportados (i.e., confiabilidad) y conocer la variedad de condiciones en las cuales se presenta el fenómeno bajo estudio, así como también sus límites (i.e., generalidad del fenómeno; Killen, 2018). Considerando que la investigación científica tiene por objetivo establecer leyes y principios del objeto de estudio, una tarea de la comunidad científica es realizar investigaciones que tengan como propósito la replicación de hallazgos (Epstein, 1980).

En el análisis experimental de la conducta, se ha descrito un principio conductual muy poderoso cuyo efecto sobre la conducta se ha demostrado consistentemente (Northup et al., 1993; Miltenberger, 2016), este es el reforzamiento positivo. Este principio es extensamente utilizado en el diseño de intervenciones conductuales dada su gran utilidad para resolver problemas del ser humano (Mace, 1994; Catania, 2013; Cooper et al., 2020). Una gran parte de la investigación en análisis de la conducta se ha dirigido a identificar las variables que incrementan la efectividad de este principio.

Una de las prácticas que se ha estudiado como parámetro para modular los efectos del reforzamiento positivo sobre la conducta es el reforzamiento cualitativamente variado (i.e., entregar un reforzador diferente de ocasión en ocasión) en contraste con el reforzamiento constante (i.e., entregar el mismo reforzador de ocasión en ocasión). Los primeros estudios relacionados a este parámetro se publicaron en la década de 1960. El primer estudio en el que se comparó sistemáticamente los efectos que generan el reforzamiento cualitativamente variado y el reforzamiento constante sobre la conducta fue el estudio de Steinman (1968a). Este investigador registró una cadena conductual en ratas como sujetos y reportó que las tasas de respuestas mantenidas por la entrega de reforzadores variados son más altas que las tasas de respuestas mantenidas por la entrega constante del mismo reforzador. Sin embargo, este hallazgo no se ha replicado consistentemente en otros estudios. En investigaciones básicas en las que emplearon ratas como sujetos se reportaron hallazgos contradictorios a Steinman (e.g., Lawson, 1968; Muñoz, 2021). Mientras que, en investigaciones con participantes humanos (e.g., Egel, 1981; Milo et al., 2010; Hoffman, 2018) se han reportado hallazgos similares a los de Steinman, pero también contradictorios.

Utilizar reforzadores variados para la adquisición y mantenimiento de la conducta en ambientes aplicados es una práctica que se sugiere en artículos y libros de texto (e.g., Bitterman y Schoel, 1970; Cooper et al., 2007, 2020; Lee y Axelrod, 2005). El hallazgo de Steinman

(1968a, 1968b) es una de las evidencias que se ha empleado para realizar dicha sugerencia. No obstante, esta práctica no cuenta con suficiente sustento empírico que demuestre su efectividad, por lo que su uso en ambientes aplicados podría ser problemático. Si en una intervención conductual se varían los estímulos empleados como reforzadores con el objetivo de aumentar una conducta deseada en una condición bajo la cual el efecto de emplear estímulos variados es la disminución de la conducta en comparación a si se usaran reforzadores constantes, entonces, el resultado de dicha intervención sería contraproducente. La conducta deseada no aumentaría al utilizar diferentes estímulos sino que disminuiría, es decir, el efecto sobre la conducta sería contrario al objetivo inicial.

Debido a que, el análisis conductual aplicado emplea los principios derivados del análisis experimental de la conducta para diseñar intervenciones en conductas socialmente relevantes, es importante considerar los hallazgos obtenidos en investigaciones básicas. Particularmente sobre el parámetro de reforzamiento cualitativamente variado, tema central de esta tesis, los resultados de investigaciones básicas han sido inconsistentes. Por lo tanto, resulta necesario conducir investigaciones desde el análisis experimental de la conducta y posteriormente desde el análisis conductual aplicado que permita esclarecer este fenómeno.

En síntesis, aún se desconocen las variables conducentes a un mayor número de respuestas cuando se emplea reforzamiento cualitativamente variado relativo a cuando se emplea reforzamiento constante, es decir, cuál de los dos tipos de reforzamiento es más efectivo o bajo qué condiciones uno es más efectivo que el otro. En la literatura sobre reforzamiento cualitativamente variado, el experimento de Steinman (1968a) es una de las primeras investigaciones básicas que se reportaron y su resultado es contradictorio a otras investigaciones. Conocer los alcances y limitaciones de este fenómeno permitiría incluir adecuadamente esta práctica en el diseño de intervenciones conductuales.

Teniendo en cuenta lo descrito en los párrafos anteriores, se plantea la siguiente pregunta de investigación:

¿Cuál es el efecto del reforzamiento cualitativamente variado y reforzamiento constante sobre una cadena conductual en ratas cuando se emplea el procedimiento descrito por Steinman (1968a)?

1.2. Objetivos de la investigación

1.2.1. Objetivo general

Determinar el efecto del reforzamiento cualitativamente variado y reforzamiento constante sobre una cadena conductual cuando se emplea el procedimiento descrito por Steinman (1968a).

1.2.2. Objetivos específicos

- Comparar los efectos del reforzamiento cualitativamente variado y constante sobre la media del número total de respuestas de todos los sujetos.
- Comparar los efectos del reforzamiento cualitativamente variado y constante sobre la tasa de respuesta.
- Comparar los efectos del reforzamiento cualitativamente variado y constante sobre la tasa de carrera.
- Comparar los efectos del reforzamiento cualitativamente variado y constante sobre la tasa de reforzamiento.

1.3. Justificación de la investigación

A nivel teórico, el presente estudio como investigación básica se suma a las investigaciones que buscan una mejor comprensión de la conducta de los organismos mediante la identificación

de relaciones funcionales entre la conducta y el medio ambiente. Mientras más conocimiento se tenga sobre cómo operan los eventos medioambientales sobre la conducta, mejores serán las intervenciones diseñadas para la modificación conductual. Esta tesis agregará información acerca del alcance de los efectos que genera el reforzamiento variado sobre la conducta, de tal modo que se identifique el grado de generalidad de este fenómeno.

A nivel práctico, la posibilidad de emplear más de un reforzador (i.e., reforzamiento cualitativamente variado) puede ser más beneficioso que emplear un solo reforzador (i.e., reforzamiento constante) en ciertas situaciones. Por ejemplo, cuando el reforzador es difícil de conseguir, cuando el reforzador es de costo elevado, cuando no es posible manipular el reforzador por todos los cuidadores, cuando no es posible presentar el mismo reforzador en todos los contextos en el que la persona se desenvuelve, cuando el reforzador resulta dañino para la persona, entre otras circunstancias.

En cuanto al aporte social de esta investigación, es importante mencionar la interrelación entre los campos del análisis experimental de la conducta y el análisis conductual aplicado. La práctica clínica debe basarse en evidencia experimental que respalde sus procedimientos. Gran parte de las motivaciones y necesidades de las personas surgen del entorno social en el que se desenvuelven y las condiciones ambientales negativas que perjudican su salud. Una etiqueta diagnóstica incluye una serie de condiciones que deben cumplirse en la persona y en su entorno y estas condiciones, en general, incluyen una serie de comportamientos que realizan las personas y que repercuten en uno o varios aspectos de su vida (e.g., relaciones sociales, escuela, trabajo). Por lo tanto, modificar estas conductas problemáticas es una necesidad que debe cumplir cualquier tratamiento para que sea efectivo. Para cada caso, es posible encontrar una conducta deseable a establecer o incrementar, una conducta problema a disminuir o eliminar, o una conducta apropiada a mantener o generalizar a nuevos contextos. El diseño de intervenciones efectivas en ambientes aplicados mejorará la calidad de vida de las personas.

El presente estudio sumará en el conocimiento sobre las condiciones durante las cuales el reforzamiento variado es conducente a una mayor efectividad del reforzamiento positivo, así como las situaciones en las que no es más efectivo que el reforzamiento constante. Cabe mencionar que, los hallazgos de este estudio no pueden extrapolarse directamente a la conducta humana u otras especies, sino que es necesario conducir investigaciones que evalúen el alcance del reforzamiento cualitativamente variado sobre conductas de interés social. Los hallazgos de esta investigación forman un precedente para guiar nuevas investigaciones básicas y aplicadas que permitan expandir el conocimiento de este fenómeno en otras especies, en otras conductas y en otros contextos.

1.4. Limitaciones del estudio

En el presente experimento se replicó el método de Steinman (1968) tanto como fue posible dada la descripción de su artículo. El procedimiento que empleó Steinman no fue descrito a detalle en su artículo, lo cual dificultó la replicación de todas las variables involucradas en su experimento. Por ejemplo, Steinman no especificó el procedimiento empleado para entrenar a los sujetos en la cadena conductual, tampoco especificó el número de veces que se presentó cada uno de los componentes del programa múltiple de reforzamiento, entre otros.

Por cuestiones prácticas, hubo dos variables que no se replicaron en el presente experimento: la cepa de las ratas empleadas como sujetos y la topografía de la segunda respuesta de la cadena conductual. Steinman (1968a) empleó ratas de la cepa Long-Evans, mientras que en este estudio se emplearon ratas de la cepa Wistar. Steinman (1968a) entrenó la conducta de empujar una puerta como segunda respuesta de la cadena conductual. Sin embargo, en la caja experimental que se empleó en el presente experimento no hubo una puerta cercana al comedero sino una palanca, por lo que se entrenó la conducta de bajar la palanca cercana al comedero como segunda respuesta de la cadena conductual.

Dado que, el presente estudio es una investigación básica, no es posible asegurar que los hallazgos de este experimento son directamente aplicables para la modificación de conductas socialmente relevantes, sino que, es necesario conducir mayor investigación. Por otro lado, en una replicación se repite el método del estudio original en su conjunto, lo cual dificulta conocer con exactitud los efectos individuales de las variables del procedimiento sobre la conducta. En el caso de la presente investigación, no es posible identificar cuál es la variable o cuáles son las condiciones específicas en las que el reforzamiento cualitativamente variado genera un efecto aditivo sobre la conducta.

CAPÍTULO II. MARCO REFERENCIAL

2.1. Antecedentes de la investigación

La presente investigación es una replicación del estudio de Steinman (1968a, 1968b), en el que se reportó que los reforzadores variados mantienen tasas de respuesta más altas que los reforzadores constantes. Sin embargo, en otros estudios de investigación básica empleando ratas como sujetos, no se ha replicado ese hallazgo. Por ejemplo, Lawson et al. (1968) condujo un experimento con el propósito de estudiar los efectos de presentar diferentes reforzadores sobre la tasa de respuesta de presionar una palanca. Los autores expusieron a cuatro ratas a un programa múltiple IV 45 s IV 45 s IV 45 s. En los dos primeros componentes de reforzamiento constante, las presiones a la palanca se reforzaron con pellets y agua, respectivamente. En el tercer componente, las respuestas se reforzaron con la entrega simultánea de agua y comida para dos ratas y con la entrega aleatoria de agua y comida para las otras dos ratas. Los autores encontraron que las tasas de respuesta fueron más altas en el componente de reforzamiento constante con pellets, seguido del componente de reforzamiento variado (pellets, agua) y, por último, el componente de agua.

Además del experimento de Lawson et al. (1968), hay estudios más recientes en los que tampoco se ha replicado el hallazgo de Steinman. Uno de esos estudios es el de Roca et al. (2011), en el que describen dos experimentos. En el Experimento 1, el propósito fue determinar si el procedimiento que utilizó Steinman (1968a, 1968b) de introducir sucesivamente los componentes del programa múltiple fue la variable que condujo a mayores tasas de respuestas en el componente de reforzamiento variado relativo a los dos componentes de reforzamiento constante. En el estudio de Roca et al. (2011), se 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 leche azucarada, respectivamente. Al observar estabilidad en las respuestas, se agregó el tercer

componente de reforzamiento variado, en el cual se entregó aleatoriamente pellets o leche azucarada conforme a un programa de IV 60 s (i.e., reforzamiento variado). Al observar estabilidad en las respuestas de los tres componentes, los autores expusieron nuevamente a los sujetos a los componentes de reforzamiento constante conforme al programa múltiple IV 60 s IV 60 s. Los autores entrenaron a otras tres ratas a presionar una palanca y las expusieron directamente al programa múltiple IV 60 s IV 60 s IV 60 s, en el que estuvo vigente el componente de pellets, de leche azucarada y de reforzadores variados (pellets, leche azucarada). Para seis de los siete sujetos experimentales, las tasas de respuesta fueron mayores en el componente de leche azucarada, seguido del componente de reforzadores variados y, finalmente, el componente de pellets.

Dado que en el primer experimento de Roca et al. (2011) los componentes de reforzamiento constante y variado se presentaron dentro de una misma sesión conforme a un programa múltiple, era posible que no se hubiese establecido una discriminación entre los componentes. Por lo que, los autores condujeron un segundo experimento en el que entregaron los reforzadores constantes y variados en diferentes sesiones. En el Experimento 2, Roca et al. (2011) expusieron a cuatro ratas del primer experimento a tres tipos de sesiones experimentales. Dos tipos de sesión fueron de reforzamiento constante, las respuestas se reforzaron con leche azucarada o pellets. El tercer tipo de sesión fue de reforzamiento variado, en el que se entregó aleatoriamente pellets o leche azucarada. Durante los tres tipos de sesión, se usó un programa de IV 60 s vigente en una palanca. Las sesiones se eligieron al azar diariamente. Los autores encontraron que la tasa de respuesta fue mayor durante la sesión de leche azucarada, seguida de la sesión de reforzadores variados y, por último, la sesión de pellets. Aunque los reforzadores variados y constantes se entregaron dentro de la misma sesión (Experimento 1) y en sesiones diferentes (Experimento 2), el reforzamiento variado no resultó de manera consistente en tasas de respuesta más altas relativo al reforzamiento constante.

Otro estudio en el que se encontraron resultados contradictorios a los de Steinman (1968a, 1968b) fue el de Cruz y Roca (2017). Las autoras 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, Cruz y Roca emplearon los mismos reforzadores que utilizaron Lawson et al. (1968). Entrenaron a tres ratas a presionar una palanca y las expusieron a un programa múltiple IV 45 s IV 45 s IV 45 s. En cada componente, las respuestas se reforzaron con agua, pellets y reforzadores variados (agua y pellets de forma alternada), respectivamente. Para todos los sujetos, las autoras observaron mayor número de respuestas en el componente de pellets relativo a los otros dos componentes. La menor cantidad de respuestas se observó en el componente en el que se entregó agua. Estos hallazgos fueron consistentes con los descritos por Lawson et al. (1968) y los investigadores Roca et al. (2011).

Manteniendo constantes todas las condiciones del Experimento 1 de Cruz y Roca (2017), las autoras emplearon los mismos reforzadores que Steinman (1968a) en un segundo experimento. Se expusieron a los tres sujetos 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 solución de sacarosa al 30% en el segundo componente y con reforzadores variados (pellets y sacarosa de forma alternada) en el tercer componente. Las autoras encontraron que, el número de respuestas fue ligeramente mayor durante el componente en el que usaron reforzadores variados relativo a los componentes de reforzamiento constante (sacarosa o pellet) solo para dos ratas, aunque este efecto no se observó en todas las sesiones. Las tasas de respuesta mantenidas por los reforzadores constantes fueron similares. A diferencia de los hallazgos de Steinman (1968a, 1968b), en el experimento de Cruz y Roca el número de respuestas en el componente de reforzamiento variado no fue considerablemente más alto que en los otros componentes, ni fue consistente a través de todas las sesiones.

Otro estudio es el de Núñez (2020), quien condujo una serie de experimentos para evaluar los efectos del reforzamiento cualitativamente variado sobre el valor reforzante de los estímulos usados como reforzadores. Durante tres experimentos, el autor expuso a ratas como sujetos a programas múltiples de reforzamiento IV 60 s IV 60 s IV 60 s, los cuales correspondían a dos componentes de reforzamiento constante y a un componente de reforzamiento variado. Núñez reportó que las tasas de respuestas de presión a una palanca al usar reforzadores variados no fueron sistemáticamente más altas que cuando se usaron reforzadores constantes en ninguno de los experimentos.

Muñoz (2021) también reportó un resultado contradictorio al de Steinman (1968a, 1968b). Su experimento tenía el objetivo de determinar los efectos que generan el reforzamiento constante y cualitativamente variado sobre la resistencia a la saciedad empleando tres ratas como sujetos. La respuesta que se registró fue la presión a la palanca en todos los sujetos. En la primera parte del experimento se evaluaron los efectos de ambos tipos de reforzamiento sobre la tasa de respuesta mediante un programa múltiple de IV 30 s IV 30 s IV 30 s. Durante los componentes, las respuestas se reforzaron con solo pellets, solo sacarosa y la entrega aleatoria de pellets o sacarosa, respectivamente. Muñoz encontró que durante esta primera fase, las tasas de respuesta fueron más altas en el componente de reforzamiento constante con leche, seguido del componente de reforzamiento cualitativamente variado y, finalmente, del componente de reforzamiento constante con pellets. Estos resultados se observaron para los tres sujetos.

2.2. Bases teóricas

En esta sección, se describe el enfoque en el que está basada la presente investigación y el fenómeno bajo estudio: reforzamiento cualitativamente variado.

2.2.1. Análisis de la conducta

El análisis de la conducta es una ciencia del comportamiento que estudia la conducta de los organismos en relación con su medio ambiente. Inició formalmente con la publicación del libro *The Behavior of Organisms* (1938) de Skinner. En este libro, el autor resumió los experimentos que realizó en su laboratorio desde 1930, en los que empleó métodos experimentales rigurosos para estudiar la interacción entre los eventos medioambientales y la conducta. El trabajo de Skinner permitió establecer un estudio científico de la conducta que ha tenido un gran impacto en la psicología contemporánea (Lattal, 2013). Su aporte ha sido de gran relevancia en el desarrollo de tecnologías para la modificación de conductas (Cooper et al, 2020; Morris et al., 2005) y lo ha convertido en un referente en la psicología (Ardila, 2017). Haggbloom et al. (2002) realizó un estudio sobre las figuras en psicología más destacadas del siglo XX, en el que denominó a Skinner como el psicólogo más eminente de su siglo.

El análisis de la conducta tiene como principales objetivos el descubrimiento de los principios que gobiernan la conducta y el desarrollo de tecnología aplicada. Se constituye de tres campos interrelacionados: filosofía, investigación básica e investigación aplicada. El conductismo radical es la filosofía del análisis de la conducta, la investigación básica pertenece al campo del análisis experimental de la conducta y el desarrollo de tecnologías para mejorar el comportamiento es a lo que se dedica el análisis conductual aplicado (Cooper et al., 2020).

2.2.1.1. Conductismo radical

El conductismo es una filosofía que busca estudiar la realidad física (i.e., la conducta) en vez de la realidad inmaterial (e.g., mente, etiquetas diagnósticas,

cognición). La idea central del conductismo es que es posible una ciencia del comportamiento que pueda explicar, predecir y controlar la conducta (Baum, 2005).

El conductismo radical es la filosofía en la que se basa el enfoque del análisis de la conducta (Baum, 2005). Este tipo de conductismo fue propuesto por Skinner (1938) y difiere en gran medida de los postulados de Watson y otros conductistas. Watson (1913) habló por primera vez sobre conductismo en su artículo titulado “Psychology as the Behaviorist Views It”, en el que planteó la posibilidad de una ciencia del comportamiento. Watson rechazó a la conciencia como objeto de estudio de la psicología y a la introspección como método para conocer los fenómenos conscientes y postuló una visión puramente objetiva de la psicología cuyo objeto de estudio sería la conducta y el método, la experimentación. Cooper et al. (2007) resaltó que la contribución de Watson fue proponer y defender un estudio científico de la conducta y rechazar las explicaciones mentalistas. No obstante, el conductismo metodológico que propuso Watson fue limitante y problemático, dado que no es suficiente para comprender y explicar toda la conducta humana.

El conductismo radical tiene peculiaridades que la hacen diferente de otras perspectivas en psicología, e incluso de otros tipos de conductismo (Cooper et al., 2020). Skinner (1974) difirió en gran medida de los postulados de Watson. Para Skinner, debían estudiarse todas las conductas, tanto las observables como las no observables. De esta forma, consideró a los pensamientos, sentimientos y emociones como conductas posibles de ser entendidas y estudiadas con las mismas herramientas conceptuales y experimentales que se emplean con las conductas observables. Skinner compartió con Watson y otros conductistas la idea de buscar los causantes de la conducta en el medio ambiente y no en el interior de los organismos, pero consideró que el paradigma estímulo-respuesta no era suficiente para explicar todas las conductas. Skinner propuso

el paradigma antecedente-conducta-consecuencia (i.e., la triple contingencia), en la que no solo se busca el evento que antecede a la respuesta sino que también se identifican las consecuencias de las conductas que hacen más o menos probable la ocurrencia de dichas conductas en el futuro.

La palabra radical ha sido comúnmente atribuida al sentido negativo de “extremo”. No obstante, el término “radical” cuando se habla de conductismo radical hace referencia a riguroso, exhaustivo y de largo alcance, debido a sus métodos de investigación (i.e., método experimental) y a la inclusión de las conductas observables y no observables como objetos de estudio (Cooper et al., 2020; Schneider y Morris, 1987).

2.2.1.2. Análisis experimental de la conducta

El análisis experimental de la conducta es un marco conceptual y empírico para estudiar las formas en que los eventos medioambientales interactúan con la conducta (Lattal, 2013). En el libro *The Behavior of Organisms: An Experimental Analysis* (1938), Skinner describió dos clases de conducta: respondiente y operante (Cooper et al., 2007). La conducta respondiente es la conducta refleja que describió Pávlov, aquella conducta que es elicitada por un estímulo que inmediatamente la precede (i.e., estímulo señal). Este tipo de conducta es involuntaria y ocurre consistentemente al presentarse el estímulo señal. Sin embargo, Skinner notó que no todas las conductas de los organismos podían explicarse por la presentación de un estímulo señal (i.e., paradigma estímulo – respuesta) y continuó buscando las causas de esas otras conductas en el medio ambiente. Las investigaciones de Skinner acumularon evidencia empírica para demostrar que hay conductas que dependen de sus consecuencias y para estas conductas describió el paradigma de la triple contingencia (antecedentes – conducta – consecuencias). A este

segundo tipo de conducta, Skinner la llamó conducta operante. La conducta operante no es elicitada por un evento antecedente sino que depende de las consecuencias que le siguieron en el pasado y los estímulos antecedentes que establecen la ocasión para que ocurra la conducta. El análisis experimental de los efectos de las consecuencias sobre la conducta fue una contribución fundamental para una mayor comprensión del comportamiento.

En el análisis experimental de la conducta, se aíslan variables del medioambiente y se observan sus efectos sobre la conducta de un organismo (Lattal, 2013). Al hacer investigación, se busca identificar la relación funcional entre dos variables. En el análisis de la conducta, la variable dependiente es una medida de la conducta del sujeto o participante y la variable independiente es la variable manipulada sistemáticamente por el investigador para influir en la variable dependiente (Malott y Kohler, 2021). Un dato natural en la ciencia del comportamiento es la probabilidad de ocurrencia de una conducta y esta puede ser medida en términos de frecuencia o tasa de respuesta (Skinner, 1966). La tasa de respuesta es una dimensión básica de la conducta y la dimensión más empleada, debido a que es posible registrarla con precisión. Sin embargo, también se pueden registrar otras dimensiones de la conducta (e.g., duración, latencia, intensidad).

Los estudios en laboratorios permiten estudiar los efectos de una variable medioambiental sobre la conducta de manera rigurosa y precisa. El estudio experimental de la conducta ha permitido establecer relaciones funcionales a través de organismos, contextos y conductas, estos son llamados principios conductuales. Un principio conductual describe la relación funcional entre la conducta y una o más variables del medioambiente generalizable a través de múltiples condiciones (e.g., organismos, especies, escenarios, conductas, tiempo) y que se ha demostrado repetidamente en cientos de experimentos (Cooper et al., 2020). Desde los inicios del análisis de la

conducta, el reforzamiento ha sido el principio más estudiado debido a que es fundamental para comprender la conducta (Lattal, 2013; Catania, 2013).

2.2.1.3. Análisis conductual aplicado

Los principios conductuales derivados del análisis experimental de la conducta se han extendido más allá del laboratorio. Fuller (1949) fue el primero en reportar la extensión de los principios conductuales en conducta humana. Fuller aumentó la frecuencia de ocurrencia de la conducta de levantar el brazo entregando un estímulo comestible tras la ocurrencia de la conducta (i.e., reforzamiento positivo) en una persona en estado vegetativo. El estudio de Fuller (1949) y otras investigaciones posteriores (e.g., Bijou, 1955, 1957; Lindsey, 1956; Baer, 1960) demostraron que los principios conductuales (e.g., reforzamiento, castigo, escape) demostrados en el laboratorio con animales no humanos también nos permiten explicar, comprender y modificar la conducta humana (Cooper et al., 2020).

Cabe mencionar que, demostrar que un principio es aplicable a la conducta humana no significa que los animales y los seres humanos se comportan de la misma manera y que los principios pueden extrapolarse de una especie a otra, sino que demuestra que hay relaciones funcionales entre el medioambiente y la conducta que pueden ser también generalizables al ser humano. Por ejemplo, el reforzamiento positivo (i.e., la entrega inmediata y contingente de un reforzador ante la ocurrencia de una conducta que genera un aumento de dicha conducta) es un principio conductual que se ha observado en animales no humanos y en seres humanos. Inicialmente, el reforzamiento positivo se describió en ratas y palomas como sujetos (Skinner, 1938), pero posteriormente se realizaron estudios empleando el mismo procedimiento con participantes humanos y se observó el mismo efecto sobre la conducta. Entonces, se demostró que el reforzamiento

positivo también es generalizable a la conducta de los seres humanos (e.g., Fuller, 1949). Debido a que, los principios de la conducta son descritos a partir de una serie de investigaciones y en ambientes de laboratorio muy controlados, no es posible asumir directamente que es aplicable a todas las especies o conductas, sino que es necesario conducir investigaciones que evalúen cuáles son los alcances y limitaciones de esos principios en la conducta humana y en conductas de relevancia social.

Las primeras aplicaciones de los principios conductuales fuera del laboratorio tuvieron limitaciones en la medición de conducta y la manipulación de variables de forma experimental en ambientes aplicados. Esto resultó en el desarrollo de nuevos procedimientos experimentales que se ajustaran al ambiente aplicado (Cooper et al., 2020). En 1968, se publicó el *Journal of Applied Behavior Analysis (JABA)*, la primera revista estadounidense en la que se publicaron, y se continúan publicando, investigaciones sobre las aplicaciones de los principios descritos por el análisis experimental de la conducta en situaciones de relevancia social. La publicación de esta revista marcó el inicio formal del análisis conductual aplicado.

“El análisis conductual aplicado es la ciencia en la cual los procedimientos derivados de los principios de la conducta se aplican sistemáticamente para mejorar conductas que son socialmente significativas y en la cual se usa la experimentación para identificar las variables responsables del cambio conductual” (Cooper, et al., 2007, p. 40). El análisis conductual aplicado está basado en el enfoque científico del análisis de la conducta que busca descubrir las variables medioambientales que influyen confiablemente en las conductas socialmente relevantes y desarrollar intervenciones efectivas para el cambio conductual. Las intervenciones que están basadas en el análisis conductual aplicado han demostrado ser efectivas en diversas áreas de la conducta humana como en la educación, la prevención de enfermedades, promoción de la autonomía personal, la productividad

en el trabajo, el rendimiento deportivo, la rehabilitación, la adquisición del lenguaje, además de que poseen gran evidencia y reconocimiento en la intervención con personas diagnosticadas con trastornos en el neurodesarrollo. El análisis conductual aplicado no solo provee bases empíricas para entender la conducta humana sino también para mejorarla (Miltenberger, 2016; Cooper et. al. 2007). Los analistas conductuales aplicados emplean los principios de la conducta para sumar en la construcción de un mundo mejor (Malott y Kohler, 2021).

2.2.2. Reforzamiento positivo

El reforzamiento positivo es un principio conductual establecido en la investigación básica que se define como la presentación de una consecuencia inmediata y contingente a una conducta, que tiene como efecto el aumento de la probabilidad de ocurrencia de dicha conducta. La consecuencia puede ser un estímulo, evento o condición al cual se le denomina reforzador (Miltenberger, 2016). La definición de reforzador positivo es estrictamente funcional (Skinner, 1938). Un estímulo puede considerarse reforzador en la medida que se haya comprobado que su presentación inmediata y contingente a una conducta resultó en un incremento de la probabilidad de ocurrencia de dicha conducta y que continúe ocurriendo en condiciones similares.. Cooper et al. (2007) mencionaron que los reforzadores pueden clasificarse según sus características físicas en comestibles (e.g., dulces, galletas, refresco, frutas), sensoriales (e.g., vibración, sonidos, luces), tangibles (e.g., juguetes, celular, estampas, lápices de color), de actividad (e.g, escuchar música, jugar un videojuego, almorzar con un amigo, ir al teatro) y sociales (e.g., abrazos, sentarse cerca de alguien, “¡lo hiciste muy bien!”).

El éxito de una gran variedad de intervenciones depende, entre otros factores, de una adecuada elección de los estímulos empleados como reforzadores (Cooper et al., 2007).

Por ello, se han desarrollado procedimientos que permiten evaluar el nivel de preferencia de estímulos y, de esa manera, identificar potenciales reforzadores antes de una intervención. Entre estos procedimientos se encuentran los de medición directa (Hagopian et al., 2004), en los cuales el participante es expuesto sistemáticamente a través de ensayos a uno o más estímulos por un periodo breve de tiempo. Ante cada exposición, se registra el número de respuestas, las aproximaciones a los estímulos o el tiempo que el participante se involucra con los estímulos. El nivel de preferencia depende del registro de respuestas. Algunas de estas pruebas de preferencia de estímulos se llaman Presentación de un estímulo (Pace et al., 1985), Presentación de estímulos en pares (Fisher et al., 1992) y Estímulos múltiples sin reemplazo (DeLeon e Iwata., 1996).

Por otro lado, en la investigación básica y aplicada se han identificado parámetros que influyen en los efectos del reforzamiento positivo sobre la conducta (Cooper et al., 2007; Lattal, 2013; Laraway et al., 2003; Miltenberger, 2016). Algunos de los parámetros más estudiados son la dependencia o relación temporal entre una conducta operante y las variables que la controlan (i.e., contingencia), el tiempo que transcurre entre la ocurrencia de una conducta y la entrega del reforzador (i.e., inmediatez), las variables del medioambiente que alteran el valor del reforzador y la frecuencia de ocurrencia de las conductas relacionadas con la obtención de ese reforzador (i.e., variables motivacionales). Un parámetro que ha sido señalado en algunos libros de texto (e.g., Bitterman y Schoel, 1970; Cooper et al., 2007, 2020; Lee y Axelrod, 2005) como procedimiento para aumentar la efectividad del reforzamiento positivo es la variación cualitativa del estímulo utilizado como reforzador (i.e., reforzamiento cualitativamente variado). En la siguiente sección, se describen los hallazgos reportados en torno a los efectos del reforzamiento cualitativamente variado sobre la conducta de los organismos.

2.2.3. Reforzamiento cualitativamente variado

En la presente tesis, se comparan dos formas de reforzamiento que difieren según el reforzador que se entrega tras cada ocasión en la que corresponde entregar un reforzador. Uno de ellos es el reforzamiento constante, en el que se presenta el mismo reforzador de ocasión en ocasión. Otra forma es el reforzamiento variado, en el que se varía la presentación del reforzador de ocasión en ocasión de acuerdo al programa de reforzamiento previamente determinado por el investigador (Logan, 1960). Se conoce como reforzamiento cualitativamente variado cuando se entregan reforzadores diferentes de ocasión en ocasión, en otras palabras, se varía el reforzador entregado.

En la literatura, se han reportado investigaciones que comparan los efectos que generan el reforzamiento constante y cualitativamente variado sobre la conducta. En algunas de las investigaciones, se demuestra que el reforzamiento cualitativamente variado conduce a tasas de respuesta más altas en comparación al reforzamiento constante. No obstante, hay otras investigaciones en las que se reporta lo contrario.

2.2.3.1. Estudios de Steinman (1968a, 1968b)

En los estudios de Steinman (1968a; 1968b), se observa que las tasas de respuesta son más altas durante el reforzamiento cualitativamente variado cuando se compara con el reforzamiento constante. En otras palabras, se reporta un efecto aditivo del reforzamiento cualitativamente variado sobre la conducta.

Steinman (1968a) realizó el primer experimento en el que se utilizó el procedimiento de operante libre para comparar sistemáticamente los efectos del reforzamiento cualitativamente variado y constante sobre la tasa de respuesta en 12 ratas. El acceso a la comida estuvo limitado a solo 1 hora al día mientras que el agua estuvo disponible ad libitum para todos los sujetos. Steinman entrenó a todos los sujetos a la siguiente cadena

conductual: al presionar la palanca, se encendía una luz en presencia de la cual empujar un panel cercano al comedero era seguido de un pellet. Posteriormente, los expuso a tres fases sucesivas. En la primera fase, estuvo vigente un programa de intervalo variable (IV) 45 s en el que presentó un pellet como reforzador cada que se completaba la cadena. En la segunda fase, Steinman añadió un segundo componente, de tal forma que estuvo vigente un programa múltiple IV 45 s IV 45 s. En el segundo componente, se empleó una solución de sacarosa como reforzador. En la tercera fase, agregó un tercer componente en el que entregó aleatoriamente pellets o solución de sacarosa según un programa de reforzamiento IV 45 s. Por lo tanto, durante la tercera fase estuvo vigente un programa múltiple de tres componentes (IV 45 s IV 45 s IV 45 s). Cada componente duró 5 minutos. Los tres componentes se señalaron diferencialmente con un tono de 400 Hz, 1900 Hz y 4000 Hz, respectivamente. En la primera y segunda fase, los componentes se presentaron aleatoriamente seis veces y en la tercera fase, nueve veces. Hubo un intervalo entre componentes (IEC), en el que se apagó el tono y las respuestas no se reforzaron. Si la rata respondía durante el IEC, el tiempo del intervalo se reiniciaba hasta que transcurrieran 15 s sin respuesta. Los criterios para cambiar de fase fueron que las tasas de respuestas sean estables y que los IEC tuvieran una duración menor a 20 s.

Steinman (1968a) calculó la media de las tasas de respuesta de los 12 sujetos experimentales en los tres componentes del programa múltiple durante la tercera fase. La media de las tasas de respuesta fue consistentemente mayor en el componente de reforzamiento variado, seguido por el componente de sacarosa y, finalmente, el de pellets.

Steinman (1968b) realizó un segundo experimento, en el que igualó las tasas de respuesta de los componentes de reforzamiento constante antes de introducir el componente de reforzamiento variado. El objetivo de su estudio fue evaluar el efecto

del reforzamiento variado sobre la tasa de respuesta cuando los reforzadores variados y constantes generan tasas de respuesta similares. Steinman expuso a 12 ratas al programa múltiple de su primer experimento y varió la concentración de sacarosa hasta igualar las tasas de respuesta del componente de sacarosa y el componente de pellets. Cuando las tasas de respuesta fueron similares, agregó el componente de reforzadores variados. Steinman encontró que la media de las tasas de respuesta de todos los sujetos en el componente de reforzamiento variado fue mayor relativo a los componentes de reforzamiento constante.

2.2.3.2. Otras investigaciones básicas con ratas como sujetos

Además de los experimentos de Steinman (1968a, 1968b), se han reportado otras investigaciones básicas con ratas, como la de Lawson et al. (1968), Roca et al. (Experimento 1; 2011), Cruz y Roca (2017), Núñez (2020) y Muñoz (2021). En estas cinco investigaciones, se emplearon también programas múltiples de reforzamiento para comparar los efectos del reforzamiento constante y cualitativamente variado dentro de la misma sesión y los resultados han sido similares entre sí, dado que han reportado consistentemente mayor número de respuestas durante el componente de reforzamiento constante relativo al reforzamiento cualitativamente variado, incluso cuando las dos formas de reforzamiento se presentaron en sesiones diferentes (Experimento 2; Roca et al., 2011). No obstante, los hallazgos de estas cinco investigaciones son contradictorias con los hallazgos de Steinman (1968a, 1968b). Estas investigaciones se encuentran detalladas en la sección Antecedentes de esta tesis.

2.2.3.3. Investigaciones básicas y aplicadas con participantes humanos

Además de las investigaciones con ratas, también se han reportado estudios con participantes humanos en esta línea de investigación. Algunas son investigaciones

básicas (i.e., estudio de todo tipo de conductas, por ejemplo, presionar un botón) y otras son aplicadas (i.e., estudio de conductas socialmente relevantes, por ejemplo, realizar una actividad de matemática). A diferencia de las investigaciones con ratas, en las que no se ha observado el efecto aditivo del reforzamiento cualitativamente variado sobre la conducta; en las investigaciones con participantes humanos, se han reportado hallazgos similares y contradictorios a los de Steinman (1968a, 1968b).

Egel (1980) realizó un experimento en el que comparó los efectos del reforzamiento variado y constante sobre la tasa de respuesta y el intervalo entre respuestas en 10 niños diagnosticados con autismo. Inicialmente, los autores entrenaron a los participantes a presionar y soltar una barra de metal. Posteriormente, expusieron a los participantes a dos condiciones experimentales. Una condición era de reforzamiento constante, en la que se entregó el mismo reforzador conforme un programa de razón fija (RF) 1. La otra condición era de reforzamiento variado, en la que se entregó aleatoriamente diferentes reforzadores conforme un programa de RF 3. Las dos condiciones se presentaron el mismo día. Egel encontró que, para la mayoría de los niños, el número de respuestas fue mayor durante la condición de reforzamiento variado en comparación al reforzamiento constante. Además, el intervalo entre respuestas fue más corto durante la condición de reforzamiento variado relativo al reforzamiento constante.

En un posterior estudio, Egel (1981) evaluó los efectos generados por el reforzamiento variado y constante sobre el porcentaje de respuestas correctas y sobre el porcentaje de intervalos de tiempo en el que los participantes se mantenían haciendo una actividad. Los participantes fueron tres niños diagnosticados con autismo. Las actividades fueron de entrenamiento en discriminación. Por ejemplo, el terapeuta mostraba tres imágenes y daba la instrucción “dame el diferente”, “¿cuál tiene más?” o “dame el niño corriendo”. El diseño de este experimento fue BCB para un niño y BCBC

para dos niños. La condición B fue de reforzamiento constante, en la que se entregó solo uno de los tres reforzadores de ocasión en ocasión bajo un programa de reforzamiento RF 1. La condición C fue de reforzamiento variado, en la que se entregó aleatoriamente uno de los tres reforzadores bajo un programa de reforzamiento RF 3. Egel encontró que, para todos los sujetos, el porcentaje de respuestas correctas y el porcentaje de intervalos de tiempo en el que los participantes se mantenían haciendo una actividad fue mayor durante la condición de reforzamiento variado en comparación al reforzamiento constante.

Milo et al. (2010) compararon los efectos del reforzamiento constante y variado sobre la preferencia, la tasa de respuesta y la resistencia al cambio en cuatro niños diagnosticados con autismo. Se utilizó la prueba de preferencia de estímulos múltiples sin reemplazo (DeLeon e Iwata, 1996; MSWO) para identificar los estímulos favoritos (i.e., tres comestibles y un video) para cada participante. Milo et al. entrenaron a los participantes a presionar un botón y los expusieron a un programa concurrente RF 1 RF 1 para determinar la preferencia entre el reforzamiento constante y cualitativamente variado. Las presiones en un botón eran seguidas por la entrega del mismo reforzador en cada ocasión y las presiones en el otro botón eran seguidas por reforzadores variados (i.e., entrega aleatoria de uno de los tres reforzadores). Milo et al. observaron mayor número de respuestas en el botón que resultó en reforzamiento variado relativo al botón que resultó en reforzamiento constante.

Posteriormente, Milo et al. (2010) expusieron a los niños a un programa múltiple RF 10 RF 10 para determinar los efectos que generan el reforzamiento variado y constante sobre la tasa de respuesta de presionar un botón. En el primer componente, se entregó constantemente el mismo reforzador. En el segundo componente, se entregaron reforzadores variados. Finalmente, se evaluó la resistencia al cambio de las respuestas

que fueron seguidas por reforzadores constantes y variados presentando el video favorito (i.e., variable disruptiva) a cada niño mientras seguía vigente el programa múltiple de reforzamiento. Milo et al. reportaron mayor tasa de respuesta y mayor resistencia al cambio durante el componente de reforzamiento variado en comparación al componente de reforzamiento constante.

Hoffman et al. (2018) realizó un experimento para determinar los efectos del reforzamiento variado en comparación con el reforzamiento constante empleando las aplicaciones de un iPad como estímulos reforzadores. En este estudio participaron tres niños en etapa escolar de entre 7 y 11 años. Luego de identificar los estímulos de moderada y alta preferencia, se evaluó mediante cadenas concurrentes la preferencia entre resolver tareas matemáticas que daban acceso a aplicaciones variadas de moderada preferencia y tareas matemáticas que daban acceso solo a la aplicación de alta preferencia. A pesar de que los participantes tuvieron diferentes patrones de respuesta, los autores observaron que en general eligieron resolver las tareas que eran seguidas de reforzadores variados en más ocasiones en comparación a las tareas que daban acceso al reforzador constante de alta preferencia.

Las investigaciones con participantes humanos previamente descritas sugieren que el reforzamiento cualitativamente variado resulta en tasas de respuestas más altas y, además, más resistentes al cambio que el reforzamiento constante. Sin embargo, otros estudios con humanos no han reportado los mismos hallazgos. A continuación, se describirán algunas investigaciones con participantes humanos en los que se han observado resultados diferentes a los de Steinman (1968a, 1968b), es decir, en los que no se ha observado el efecto aditivo del reforzamiento cualitativamente variado sobre la conducta.

Bowman et al. (1997) evaluaron la preferencia entre el reforzamiento constante con un estímulo de alta calidad y el reforzamiento variado con estímulos de ligeramente menor calidad en siete niños diagnosticados con retraso en el desarrollo. Se entrenaron las siguientes conductas: sentarse en una silla, presionar un interruptor, pararse en un recuadro. Se identificaron los cuatro estímulos de mayor preferencia para cada participante mediante la prueba de preferencia de estímulos MSWO (DeLeon e Iwata, 1996). Según los resultados de esta prueba, se consideró estímulo de alta calidad al primer lugar y estímulos de ligeramente menor calidad al segundo, tercer y cuarto lugar. Posteriormente, se expuso a los participantes a un programa concurrente de tres opciones de respuesta. En una opción, las respuestas resultaron en el reforzamiento constante con el estímulo de alta calidad. Las respuestas en una segunda opción resultaron en reforzadores variados (i.e., entrega aleatoria de uno de los tres estímulos de ligeramente menor calidad). La tercera opción fue una condición de control, en la que las respuestas no tuvieron consecuencias programadas. Para cuatro participantes, los autores observaron preferencia en la opción que resultaba en reforzamiento variado. Para dos participantes, observaron preferencia en la opción que resultaba en reforzamiento constante. Para un participante, no se observaron preferencias sistemáticas. Los autores sugirieron que la entrega variada de estímulos de menor calidad puede tener efectos sobre la conducta similares a cuando se entrega de forma constante el estímulo de mayor calidad.

Koehler et al. (2005) realizaron dos experimentos para evaluar los efectos generados por el reforzamiento variado y constante sobre el número de respuestas en adultos diagnosticados con retraso en el desarrollo. Los autores entrenaron a cada participante una conducta (e.g., perforar hojas, copiar palabras, presionar un botón). En el Experimento 1, se condujo una prueba de preferencia de estímulos por pares (Fisher et

al., 1992) a ocho participantes y se identificó para cada uno un estímulo de alta calidad (i.e., primer lugar), tres estímulos de ligeramente menor calidad (i.e., segundo, tercer y cuarto lugar) y tres estímulos de baja calidad (i.e., últimos tres lugares). Posteriormente, expusieron a los participantes al programa concurrente RF 1 RF 1 durante cinco condiciones experimentales. Durante todas las condiciones experimentales, las respuestas en una opción fueron seguidas por la entrega constante del estímulo de alta calidad. Las respuestas en la segunda opción fueron seguidas por la entrega constante de un estímulo de baja calidad (i.e., tres primeras condiciones experimentales, respectivamente), por la entrega aleatoria de los estímulos de baja calidad (i.e., cuarta condición experimental) y por la entrega aleatoria de los estímulos de ligeramente menor calidad (i.e., quinta condición experimental). Los autores observaron mayor cantidad de respuestas en la opción de reforzamiento constante con el estímulo de alta calidad durante las primeras cuatro condiciones experimentales para todos los participantes. No obstante, durante la quinta condición experimental, se observaron mayor número de respuestas en la opción de reforzamiento variado para la mitad de los participantes.

En el Experimento 2, Koehler et al. (2005) evaluaron los efectos del reforzamiento variado con estímulos de no preferencia (i.e., estímulos con los que los sujetos no tuvieron contacto en la prueba de preferencia) sobre la conducta en tres adultos. Se realizó la prueba de preferencia de estímulos en pares (MSWO; DeLeon e Iwata, 1996) para identificar el estímulo de mayor preferencia y la evaluación de preferencia de un estímulo (Pace et al., 1985) para identificar tres estímulos de no preferencia para cada participante. Posteriormente, se expuso a los participantes a cinco condiciones experimentales. La primera condición fue de línea base, las respuestas no tuvieron consecuencias programadas. La segunda condición fue de reforzamiento constante con

un estímulo de no preferencia. La tercera condición fue de reforzamiento variado, esto es, se varió entre los tres reforzadores no preferidos. La cuarta condición fue también de reforzamiento variado, con la peculiaridad de que se varió entre los estímulos de no preferencia más el estímulo favorito. La quinta condición se presentó solo para algunos participantes y consistió en la entrega constante del estímulo de mayor preferencia. Koehler et al. (2005) observaron que, las tasas de respuesta en las condiciones de reforzamiento constante y variado con los estímulos de no preferencia fueron cero o muy cercanas a cero. Las tasas de respuesta solo aumentaron en la condición de reforzamiento variado que incluyó el estímulo de mayor preferencia y en la condición de reforzamiento constante con el estímulo de mayor preferencia.

Wine y Wilder (2009) evaluaron los efectos que generan el reforzamiento variado y constante sobre el número de cheques completados por dos adultos. Se identificó para cada participante un estímulo de alta preferencia, tres de mediana preferencia y dos de baja preferencia. El diseño fue reversible ABA multielemento. En la fase A, las respuestas no tuvieron consecuencias programadas (i.e., línea base) y en la fase B, se presentaron cinco condiciones experimentales en diferentes sesiones. Tres condiciones fueron de reforzamiento constante y para cada una de estas condiciones se eligió solo uno de los estímulos de cada nivel de preferencia (solo alta, solo media y solo baja preferencia). Una condición fue de reforzamiento variado, esto es, acceso aleatorio a los estímulos del mismo nivel de preferencia (i.e. entre estímulos de mediana preferencia). La última condición fue control, no se entregaron cupones. Los autores observaron que el número de respuestas fue mayor durante la condición de reforzamiento constante con el estímulo de mayor preferencia en comparación con las demás condiciones para ambos participantes. El número de respuestas durante el reforzamiento variado fue similar a cuando se entregó solo el reforzador de mediana preferencia, aunque fue menor a cuando

se entregó solo el estímulo favorito. No se observaron respuestas durante la línea base, control ni reforzamiento constante con el estímulo de baja preferencia.

En las investigaciones con participantes humanos, los efectos del reforzamiento variado son mixtos, es decir, son diferentes entre sí. Los estudios descritos previamente son solo algunos ejemplos de lo que se encuentra en la literatura sobre esta línea de investigación. Egel (1980; 1981), Milo et al. (2010) y Hoffman et al. (2018) realizaron estudios en los que se observa el efecto aditivo del reforzamiento cualitativamente variado de forma consistente. Mientras que, en los estudios de Bowman et al. (1997), Koehler et al. (2005) y Wine y Wilder (2009) se observa este efecto aditivo solo bajo ciertas manipulaciones experimentales e incluso, en ciertas ocasiones, se observa mayor número de respuestas durante el reforzamiento constante relativo al reforzamiento cualitativamente variado.

En resumen, las investigaciones realizadas para evaluar los efectos del reforzamiento cualitativamente variado y del reforzamiento constante sobre la conducta han reportado hallazgos diferentes entre sí. En las investigaciones básicas con ratas, no se observa el efecto aditivo del reforzamiento cualitativamente variado sobre la conducta, a excepción del experimento de Steinman (1968a, 1968b). En las investigaciones básicas y aplicadas con participantes humanos, hay experimentos en los que se observa dicho efecto y hay otros en los que se observa solo bajo ciertas manipulaciones experimentales. Por lo tanto, aún no se han podido establecer claramente cuáles son los efectos de ambas formas de reforzamiento sobre la conducta de los organismos.

2.3. Definición de términos básicos

- Reforzamiento cualitativamente variado: entregar un reforzador diferente de ocasión en ocasión.
- Reforzamiento constante: entregar el mismo reforzador de ocasión en ocasión.
- Tasa de respuesta: es el número de respuestas registradas durante una unidad de tiempo.
- Tasa de carrera: es la tasa de respuesta excluyendo las pausas post reforzamiento.
- Pausa post reforzamiento: tiempo que transcurre entre la entrega de un reforzador y la ocurrencia de la siguiente respuesta.
- Tasa de reforzamiento: es el número de reforzadores entregados durante una unidad de tiempo.

Los siguientes términos están relacionados al procedimiento de este experimento:

- Reforzador: es el estímulo, evento o condición que al presentarse de forma inmediata y contingente a una conducta, aumenta la frecuencia de dicha conducta en el futuro.
- Programa de reforzamiento: la organización de cómo va a producirse el reforzamiento, esto es, los requisitos o condiciones que deben cumplirse para que se entregue el reforzador.
- Programa de intervalo variable (IV): es un tipo de programa de reforzamiento en el que se entrega el reforzador contingentemente a la primera respuesta ocurrida tras un intervalo variable de tiempo. El tiempo que transcurre para que el reforzador esté disponible nuevamente varía alrededor de un promedio de tiempo.
- Programa múltiple de reforzamiento: es un programa compuesto de reforzamiento en el que están vigentes dos o más programas simples de reforzamiento, los cuales se presentan de forma alternada, aleatoria o en secuencia. La vigencia o ausencia de cada programa de reforzamiento es señalado por un estímulo discriminativo.

2.4. Hipótesis

2.4.1. Hipótesis generales

El reforzamiento cualitativamente variado es conducente a tasas de respuesta más altas que el reforzamiento constante cuando se emplea el mismo procedimiento descrito por Steinman (1968a).

2.4.2. Hipótesis específicas

- La media del número total de respuestas de todos los sujetos durante el reforzamiento cualitativamente variado es mayor relativo al reforzamiento constante.
- La tasa de respuesta durante el reforzamiento cualitativamente variado es mayor en comparación al reforzamiento constante.
- La tasa de carrera durante el reforzamiento cualitativamente variado es mayor en comparación al reforzamiento constante.
- La tasa de reforzamiento durante el reforzamiento cualitativamente variado es mayor en comparación al reforzamiento constante.

CAPÍTULO III. MÉTODO

3.1. Tipo y diseño de investigación

El presente estudio es una investigación básica (Esteban, 2018) en la que se busca expandir el conocimiento sobre el fenómeno del reforzamiento cualitativamente variado. Se empleó un diseño experimental de caso único. En un diseño experimental, el investigador manipula intencionalmente las variables independientes para observar sus efectos sobre las variables dependientes. Los diseños experimentales de caso único se caracterizan por medidas repetidas de la conducta de un individuo a través de las condiciones experimentales a las que es expuesto (Perone y Hursh, 2013). Conforme este diseño, el investigador expone a un mismo sujeto a todas las variables independientes o condiciones experimentales, lo cual permite observar los cambios en la conducta para un mismo sujeto conforme se van manipulando las variables independientes (Sidman, 1960).

Entre los diseños experimentales de caso único (Perone y Hursh, 2013), la presente investigación corresponde a un diseño multielemento, dado que los sujetos fueron expuestos a tres variables independientes. Se registraron los efectos de las tres variables independientes sobre una misma conducta (i.e., variable dependiente) durante todo el experimento y para todos los sujetos. Las variables independientes se introdujeron en tres fases sucesivas. Durante la Fase 1 estuvo vigente solo una condición experimental. Durante la Fase 2 y 3 se presentaron condiciones experimentales simultáneas conforme un programa múltiple de reforzamiento.

Un programa de reforzamiento es la organización de cómo va a producirse el reforzamiento (Malott y Kohler, 2021), esto es, los requisitos o condiciones que deben cumplirse para que se entregue el reforzador. Cada programa genera un patrón de respuesta particular que ha sido demostrado en gran cantidad de estudios y a través de múltiples condiciones, por lo que es posible reconocer la generalidad de los efectos de cada programa de reforzamiento sobre la

conducta (Miltenberger, 2016). Los programas básicos de reforzamiento son razón fija (RF), razón variable (RV), intervalo fijo (IF) e intervalo variable (IV). En este experimento, se utilizaron programas de reforzamiento de intervalo variable, conforme el cual el reforzador es entregado como consecuencia de la primera respuesta ocurrida tras un intervalo variable de tiempo. Por ejemplo, en un programa de IV 15 s, la primera respuesta que ocurra después de 15 s en promedio se reforzará. Si en este ejemplo se programan cuatro reforzadores, entonces, la primera respuesta después de transcurrido 10 s, 13 s, 17 s y 20 s será reforzada (el promedio de estos números es 15). Los programas de intervalo variable generan tasas consistentes y estables de respuesta durante todo el intervalo de tiempo, casi sin pausas posteriores a la entrega del reforzador (Malott y Kohler, 2021).

Los sujetos fueron expuestos a una sesión por día los siete días de la semana y el orden de exposición de los sujetos se mantuvo durante todo el experimento.

3.2. Sujetos

Se emplearon cuatro ratas macho de la cepa Wistar experimentalmente ingenuas que tenían alrededor de tres meses de edad cuando empezó el experimento. El régimen de privación se limitó a una hora de acceso libre a pellets después de media hora de finalizada la sesión de cada sujeto y el agua estuvo disponible durante todo el experimento, igual que en el estudio de Steinman (1968a).

3.3. Variables

Las condiciones experimentales o variables independientes (VI) a las que fueron expuestos los sujetos en este estudio fueron:

- VI₁: Reforzamiento cualitativamente variado
- VI₂: Reforzamiento constante

Durante todo el experimento se registró la frecuencia de ocurrencia de una misma respuesta en todos los sujetos. La respuesta fue una cadena conductual de dos eslabones que se detallará en el procedimiento. En adelante, se usará el término respuesta para hacer referencia a dicha cadena conductual.

- VD₁: cadena conductual de presión a la palanca del panel trasero seguida de la presión a la palanca de la pared frontal

Las medidas de la respuesta que se reportaron en este estudio fueron:

- Media de las tasas de respuesta
- Tasa de respuesta
- Tasa de carrera
- Tasa de reforzamiento

3.4. Instrumentos

Se construyó una cámara experimental conforme a la descripción del estudio de Steinman (1968a), la cual fue adaptada por la Lic. Brissa Cecilia Gutiérrez Ortegón para esta investigación. Las medidas de esta cámara experimental fueron: 28 centímetros de longitud, 22 centímetros de ancho y 27 centímetros de altura. El material del panel frontal, al igual que, la pared trasera fue aluminio, mientras que, el material de las paredes laterales fue plástico transparente. Hubo una abertura de 5 x 5 centímetros en la parte central del panel frontal y a 2 centímetros del piso, en la cual se puso un recipiente pequeño donde el sujeto experimental recibió los pellets y la solución de sacarosa. Para la entrega de los pellets de 45 mg, se empleó uno dispensador de la marca Med Associates®, modelo ENV-200. Las porciones de pellets se elaboraron remoldeando polvo de alimento para ratas LabDiet 500I®. Para la entrega de 0.07 ml de solución al 30% de sacarosa, se empleó una bomba peristáltica TAC-3D, la cual se

encontraba unida a una manguera que finalizaba en el recipiente pequeño. Esta solución de sacarosa se obtuvo al mezclar azúcar de mesa de la marca Great Value® y agua. La palanca 1 estuvo ubicada en la pared trasera, frente a la palanca del panel frontal y a 7 centímetros de piso. La palanca 2 se ubicó al lado izquierdo de la abertura para el recipiente y a 7 centímetros del piso. Las dos palancas sobresalieron 3 centímetros en sus respectivas paredes y hacia dentro de la cámara experimental. Hubo un foco que se ubicó a una distancia de 6 centímetros arriba de la palanca 1. Un esquema del instrumento puede encontrarse en el Anexo 1.

La cámara experimental se ubicó en el interior de un cabina sonoamortiguada de madera, el cual se equipó con bocinas que se encontraban conectadas a una computadora portátil. Las bocinas proveían tonos de 400 Hz, 1900 Hz, 4000 Hz, (las mismas frecuencias que usó Steinman), a 80 db y ruido blanco a 70 db. El ruido blanco sirvió para encubrir los estímulos sonoros del exterior. En una computadora portátil Gateway® a través de la interfaz Arduino-Visual Basic (Escobar y Pérez-Herrera, 2015) se obtuvo el registro y control de los eventos experimentales en tiempo real.

3.5. Procedimiento

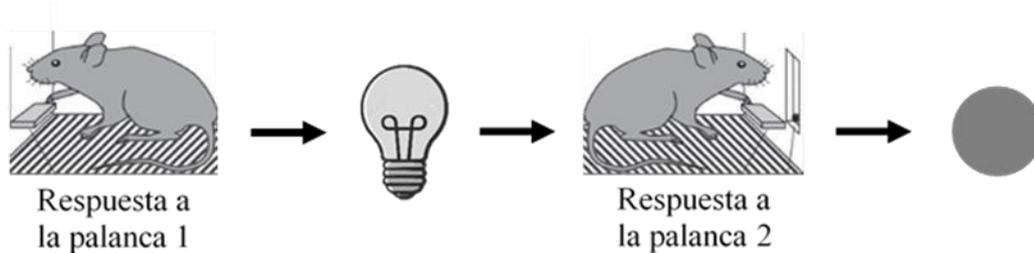
Para llevar a cabo el presente experimento se siguieron los siguientes pasos:

a. Acercamiento al comedero y entrenamiento de la respuesta: se condujeron dos sesiones de 20 min de acercamiento al comedero, en las que las aproximaciones al comedero se reforzaron con pellets de 45 mg. Posteriormente, se condujeron diez sesiones de entrenamiento de una cadena conductual mediante encadenamiento hacia adelante. La cadena conductual que se entrenó como respuesta fue la presión a la palanca del panel trasero conforme a un programa de intervalo variable (IV) 45 s y tuvo como consecuencia una luz encendida por 0.5 s. Después de encendida la luz, la primera respuesta en la palanca de la pared frontal fue seguida por un pellet de 45 mg. Cada sesión finalizó cuando se entregaron 40 reforzadores.

En la Figura 1 se muestra un esquema del entrenamiento de la cadena conductual.

Figura 1

Entrenamiento de la cadena conductual



Nota. El círculo gris representa un pellet de 45 mg.

b. Fase 1: Estuvo vigente un programa de reforzamiento IV 45 s, en el cual la cadena conductual se reforzó con un pellet. Este primer componente estuvo señalado por un tono de 400 Hz y tuvo una duración de 5 minutos. Al final de los 5 min de duración de un 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 durante el IEC, el intervalo se alargaba hasta que pasaran 15 s sin respuesta. Cada sesión finalizó cuando el componente se presentó seis veces.

c. Fase 2: Durante la segunda fase, se agregó un segundo componente, de tal forma que estuvo vigente un programa múltiple IV 45 s IV 45 s. Durante el segundo componente, la cadena conductual se reforzó con la solución de sacarosa. Este componente estuvo señalado por un tono de 1900 hz y tuvo una duración de 5 minutos. Se mantuvo vigente el IEC de 15 s. Los componentes se presentaron de forma aleatoria. Cada sesión finalizó una vez que se presentaron seis componentes en total.

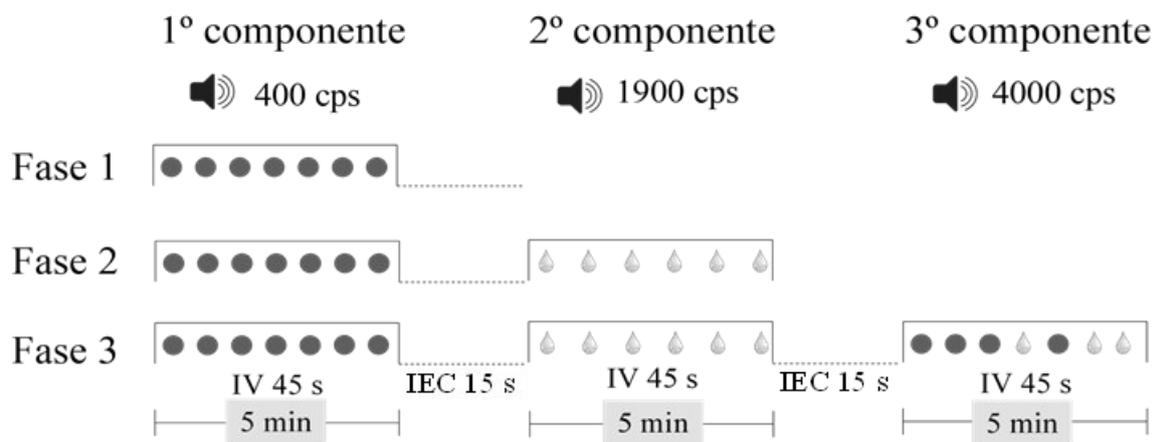
d. Fase 3: Durante la tercera fase, estuvo vigente un programa múltiple IV 45 s IV 45 s IV 45 s. Se añadió un tercer componente de reforzamiento variado, en el que la cadena conductual se reforzó con la entrega de forma aleatoria de un pellet o de solución de sacarosa. Este

componente se señaló con un tono de 4000 Hz y tuvo una duración de 5 minutos. Se mantuvo vigente el IEC. Los componentes se presentaron de forma aleatoria. Una sesión finalizó una vez que se presentaron un total de nueve componentes.

En la Figura 2 se muestra un esquema del procedimiento durante la vigencia del programa múltiple de reforzamiento.

Figura 2

Programa múltiple de reforzamiento



Nota. Los círculos representan un pellet de 45 mg. Las gotas representan 0.07 de solución de sacarosa al 30%.

Steinman (1968a) mencionó 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. Dado lo anterior, en el presente experimento se usó el criterio de estabilidad comúnmente empleado, que describieron Schoenfeld et al. (1956), acorde al cual la diferencia entre la media de las tres penúltimas y la media de las tres últimas sesiones no debe ser mayor al 5%. El segundo criterio de estabilidad consistió en que ningún IEC “dure más de 20 s” (Steinman, 1968a, p. 37). Sin embargo, en el presente

experimento, transcurrieron 40 sesiones y ninguna rata cumplió este criterio. Por lo que, en adelante, el segundo criterio que se empleó en este experimento fue que el promedio de los IEC debía ser máximo 20 s. Los dos criterios de estabilidad se aplicaron a todos los sujetos, no obstante, para la Rata 3 transcurrieron 70 sesiones sin cumplirse el segundo criterio. Por lo tanto, la Rata 3 fue expuesta a la siguiente fase al cumplirse el criterio de estabilidad de respuestas después de 70 sesiones en la Fase 1 y después de 20 sesiones en las Fases 2 y 3. Se consideraron como mínimo 20 sesiones porque tras 20 sesiones aproximadamente, los demás sujetos habían cambiado de fase. 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.

Tabla 1

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

Sujeto	Fase 1	Fase 2	Fase 3
Rata 1	61	10	24
Rata 2	48	21	24
Rata 3	73	23	36
Rata 4	56	15	22

3.6. Técnicas de procesamiento y análisis de datos

Para analizar los efectos del reforzamiento constante y cualitativamente variado sobre la conducta de los sujetos, se hallaron las tasas de respuesta, las tasas de carrera, las tasas de reforzamiento y las medias de las tasas de respuesta durante la vigencia de cada componente del programa múltiple (i.e., componente de reforzamiento constante con pellets, componente

de reforzamiento constante con sacarosa y componente de reforzamiento variado con pellets y sacarosa). Los datos se analizaron de forma individual y a partir de los eventos registrados en la computadora portátil Gateway® mediante la interfaz Arduino–Visual Basic (Escobar y Pérez-Herrera, 2015). En cada sesión, se realizó un registro de los eventos que ocurrían en la caja experimental (e.g., luz encendida, entrega de pellet, inicio del tono de 400 Hz), incluidos los eventos conductuales (e.g., respuesta en la palanca 1, respuesta en la palanca 2). Para analizar los datos se utilizaron los programas Microsoft Excel y Microsoft Visual Studio.

a. Para hallar la tasa de respuesta: Se dividió el número de veces que el sujeto presionó la Palanca 1 entre el número de minutos que estuvo vigente cada componente.

b. Para hallar la tasa de carrera: Se dividió el número de respuestas en la Palanca 1 entre la diferencia del número de minutos que estuvo vigente el componente y la suma de pausas post reforzamiento por componente.

c. Para hallar la tasa de reforzamiento: Se dividió el número de reforzadores que se entregaron por componente entre el número de minutos que estuvo vigente el componente.

d. Para hallar la media de las tasas de respuesta durante la Fase 3: Se promediaron las tasas de respuestas de todos los sujetos durante la vigencia de cada componente para cada sesión.

Uno de los criterios que se utilizó para cambiar de fase fue el criterio de estabilidad de 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 debe ser mayor al 5%. Para realizar este cálculo, se utilizó la siguiente ecuación (Costa y Cançado, 2012):

$$\left| \frac{\left[\left(\frac{D_1 + D_2 + D_3}{3} \right) \right] - \left[\left(\frac{D_4 + D_5 + D_6}{3} \right) \right]}{\left(\frac{D_1 + D_2 + D_3 + D_4 + D_5 + D_6}{6} \right)} \right| \times 100$$

Nota. D₁, D₂ y D₃ corresponden a las tasas de respuesta de las tres penúltimas sesiones y D₄, D₅ y D₆ corresponden a las tasas de respuesta de las tres últimas sesiones. Imagen tomada de Costa y Cançado (2012).

Si al realizar el cálculo con las seis últimas sesiones, no se lograba el criterio de estabilidad, entonces, se agregaron los datos de otra sesión (D₇) y se retiró del análisis los datos de la sesión registrada como D₁. La información de nuevas sesiones se fueron agregando y este cálculo se siguió realizando hasta que se cumplió el criterio de estabilidad de Schoenfeld et al. (1956).

La ecuación con los datos de una nueva sesión y excluyendo el registro de D₁ puede expresarse de la siguiente manera:

$$\left| \frac{\left[\left(\frac{D_2 + D_3 + D_4}{3} \right) \right] - \left[\left(\frac{D_5 + D_6 + D_7}{3} \right) \right]}{\left(\frac{D_2 + D_3 + D_4 + D_5 + D_6 + D_7}{6} \right)} \right| \times 100$$

Nota. D₂, D₃ y D₄ corresponden a las tasas de respuesta de las tres penúltimas sesiones y D₅, D₆ y D₇ corresponden a las tasas de respuesta de las tres últimas sesiones. Imagen tomada de Costa y Cançado (2012).

Se realizó este cálculo al finalizar cada sesión y, dependiendo del resultado de cada sujeto, se continuó corriendo sesiones hasta alcanzar el criterio de estabilidad. Este procedimiento se repitió en cada fase y para cada sujeto. A continuación, un ejemplo de este cálculo con las tasas de respuesta de la Rata 2 durante las últimas siete sesiones de la Fase 1.

Como se observa en la Tabla 1 ubicada en la sección Procedimiento, se corrieron 48 sesiones hasta que la Rata 2 alcanzó los dos criterios de estabilidad para el cambio de fase, incluido el criterio de estabilidad de Schoenfeld et al. (1968). En la siguiente ecuación se calcula la estabilidad conductual de la Rata 2 al finalizar de la sesión 47 de la Fase 1.

$$\left| \frac{\left[\left(\frac{2.8 + 4.5\hat{6} + 5.\hat{3}}{3} \right) \right] - \left[\left(\frac{4.6\hat{3} + 5 + 4.8\hat{6}}{3} \right) \right]}{\left[\left(\frac{2.8 + 4.5\hat{6} + 5.\hat{3} + 4.6\hat{3} + 5 + 4.8\hat{6}}{6} \right) \right]} \right| \times 100 = 13.24$$

Nota. Los valores 2.8, 4.5 $\hat{6}$, 5. $\hat{3}$, 4.6 $\hat{3}$, 5 y 4.8 $\hat{6}$ corresponden a las tasas de respuesta de las sesiones 42, 43, 44, 45, 46 y 47 respectivamente de la Fase 1 para la Rata 2.

El resultado de esta ecuación indica que la media de las tasas de respuesta de las tres penúltimas sesiones (42,43 y 44) varió en 13.24% relativo a la media de las tasas de respuesta de las tres últimas sesiones (45, 46 y 47). Dado que este porcentaje es mayor al 5%, se llevó a cabo otra sesión y se excluyó la sesión 42 en el nuevo cálculo:

$$\left| \frac{\left[\left(\frac{4.5\hat{6} + 5.\hat{3} + 4.6\hat{3}}{3} \right) \right] - \left[\left(\frac{5 + 4.8\hat{6} + 5.1\hat{3}}{3} \right) \right]}{\left[\left(\frac{4.5\hat{6} + 5.\hat{3} + 4.6\hat{3} + 5 + 4.8\hat{6} + 5.1\hat{3}}{6} \right) \right]} \right| \times 100 = 3.16$$

Nota. Los valores 4.5 $\hat{6}$, 5. $\hat{3}$, 4.6 $\hat{3}$, 5, 4.8 $\hat{6}$ y 5.1 $\hat{3}$ corresponden a las tasas de respuesta de las sesiones 43, 44, 45, 46, 47 y 48 respectivamente de la Fase 1 para la Rata 2.

La media de las tasas de respuesta de las tres penúltimas sesiones (43, 44 y 45) varió en 3.16% relativo a la media de las tasas de respuesta de las tres últimas sesiones (46, 47 y 48). Dado que este porcentaje no es mayor al 5%, entonces, podemos decir que la Rata 2 alcanzó el criterio de estabilidad conductual de Schoenfeld et al. (1956).

El segundo criterio para cambiar de fase consistió en que el promedio de los IEC debía ser 20 s como máximo. Dado que todos los eventos se registraron en tiempo real, para hallar el IEC

se restó el tiempo en el que empezó un componente (T1, T2 o T3) con el tiempo en el que acabó el componente previo. A este IEC también se le conoce como el componente de reforzamiento de otras conductas (RDO) . En los casos en el que los sujetos no presionaron la palanca durante este periodo, el IEC duró 15 segundos, mientras que, si la rata presionaba la palanca, el IEC se extendió hasta que transcurrieran 15 segundos sin que el sujeto presione la palanca. A continuación, se describirá un ejemplo, el cual corresponde a los eventos registrados en la sesión 42 de la Rata 2 durante la Fase 1:

- Tiempo en que inició el sonido del segundo componente: 332188
- Tiempo en el que terminó el sonido del componente previo: 300000

La duración de este IEC fue de 35188 milisegundos, lo cual corresponde a IEC_1 : 32.188 segundos. Durante esta sesión, la duración de los siguientes IEC fue:

- IEC_2 : 15.047 segundos
- IEC_3 : 20.203 segundos
- IEC_4 : 15.015 segundos
- IEC_5 : 17.704 segundos

Teniendo en cuenta los tiempos de duración de los cinco IEC, se calculó el promedio que correspondió a 20 segundos. Por lo tanto, se consideró que el sujeto alcanzó el segundo criterio de estabilidad.

El criterio de estabilidad principal y determinante para el cambio de fase fue la estabilidad en la respuesta, que se calculó según el criterio de Schoenfeld (1969), además de que no debían observarse tendencias en la conducta, esto es, que las sesiones estén continuamente en aumento o en decremento. Si el primer criterio se había cumplido pero el segundo criterio todavía no, entonces, se esperó hasta que ambos se cumplieran. En caso de que se cumpliera el segundo

criterio, pero no se observara estabilidad en la conducta dentro de cada componente, se esperó hasta que la conducta se estabilizara nuevamente. En el ejemplo de la Rata 2 durante la Fase 2, el criterio de estabilidad conductual para el primer componente se alcanzó en la sesión 17, para el segundo componente en la sesión 19 y el criterio de estabilidad de los IEC en la sesión 20. No obstante, en la sesión 20, la conducta durante el primer componente señalaba una tendencia en aumento, por lo que se corrió una sesión más, en la cual se estabilizó la conducta. Es así que, se determinó en la sesión 21 que el sujeto pasara a la siguiente fase.

Los criterios podían alcanzarse en sesiones diferentes, pero debían estar cercanos entre sí y la estabilidad en la conducta fue la determinante para hacer el cambio de fase, esto es, para que el sujeto experimental fuese expuesto a la siguiente condición experimental.

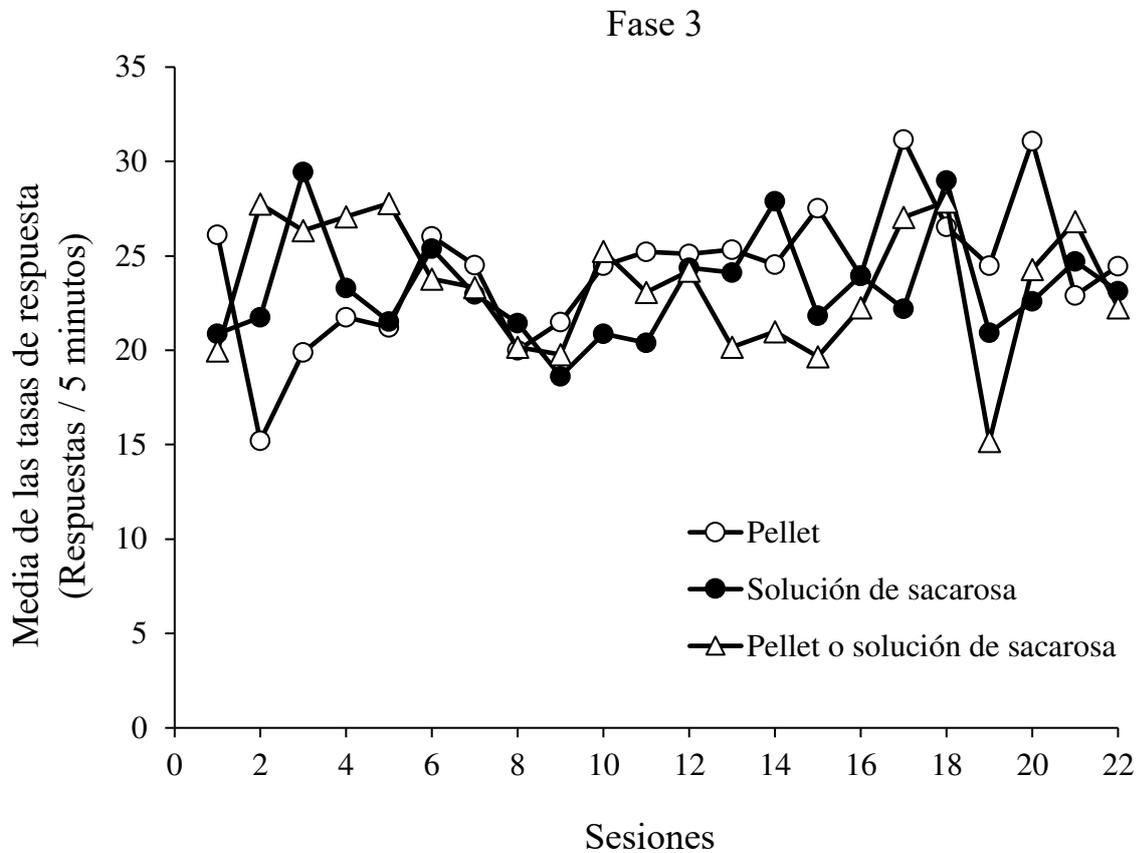
La evaluación y análisis de datos se acompañó de la inspección visual de los cambios conductuales. La inspección visual de los datos ayuda también a observar tendencias en el comportamiento de los sujetos, tanto en los casos en que van en aumento como en los que van en decremento. El cambio conductual se documentó y cuantificó mediante la medición directa y repetida de la conducta durante toda la ejecución del experimento. Los datos analizados se representaron en gráficas para observar las relaciones entre las variables dependientes e independientes. Graficar cada medida de la conducta conforme se va recopilando la información permite contar con un registro visual inmediato y continuo de la conducta. El contacto directo y actualizado de con los datos recopilados permite identificar los cambios conductuales conforme van ocurriendo, además, permite tomar decisiones respecto a las manipulaciones experimentales (e.g., cambiar de fase, introducir una variable independiente) según las respuestas de cada sujeto. La representación gráfica de los datos es un método que permite observar rápidamente el cambio conductual y las tendencias conductuales conforme se manipulan las variables independientes (Cooper et. al., 2020). Las gráficas de los datos analizados se presentarán en el siguiente capítulo.

CAPÍTULO IV. RESULTADOS

En el presente trabajo se evaluaron los efectos que generan el reforzamiento variado y del reforzamiento constante sobre la tasa de respuesta replicando todas las manipulaciones experimentales del estudio de Steinman (1968a). Steinman reportó la media de las tasas de respuesta de los 12 sujetos por componente durante la Fase 3 y encontró que la tasa de respuesta en el componente variado fue consistentemente más alta que en los demás componentes (Steinman, 1968a). Ese hallazgo también lo reportó en su segundo experimento (Steinman, 1968b). Se realizó el mismo análisis de Steinman en el presente estudio. En la Figura 3 se muestra la media del número total de cadenas conductuales reforzadas (en adelante, número de respuestas) de todos los sujetos por componente durante la Fase 3. Debido a la diferencia del número de sesiones entre los sujetos en la Fase 3, se analizaron las últimas 22 sesiones. La media de la tasa de respuesta de todos los sujetos fue mayor en el componente de pellet relativo a los demás componentes durante 12 de las 22 sesiones. La media de las tasas de respuesta en el componente de sacarosa y en el componente de reforzadores variados no fueron sistemáticamente diferentes entre sí a través de todas las sesiones. En general, no se observaron diferencias sistemáticas entre la media de las tasas de respuesta durante los componentes del programa múltiple.

Figura 3

Media del número de respuestas por cada 5 minutos de todos los sujetos en cada sesión por cada componente del programa múltiple



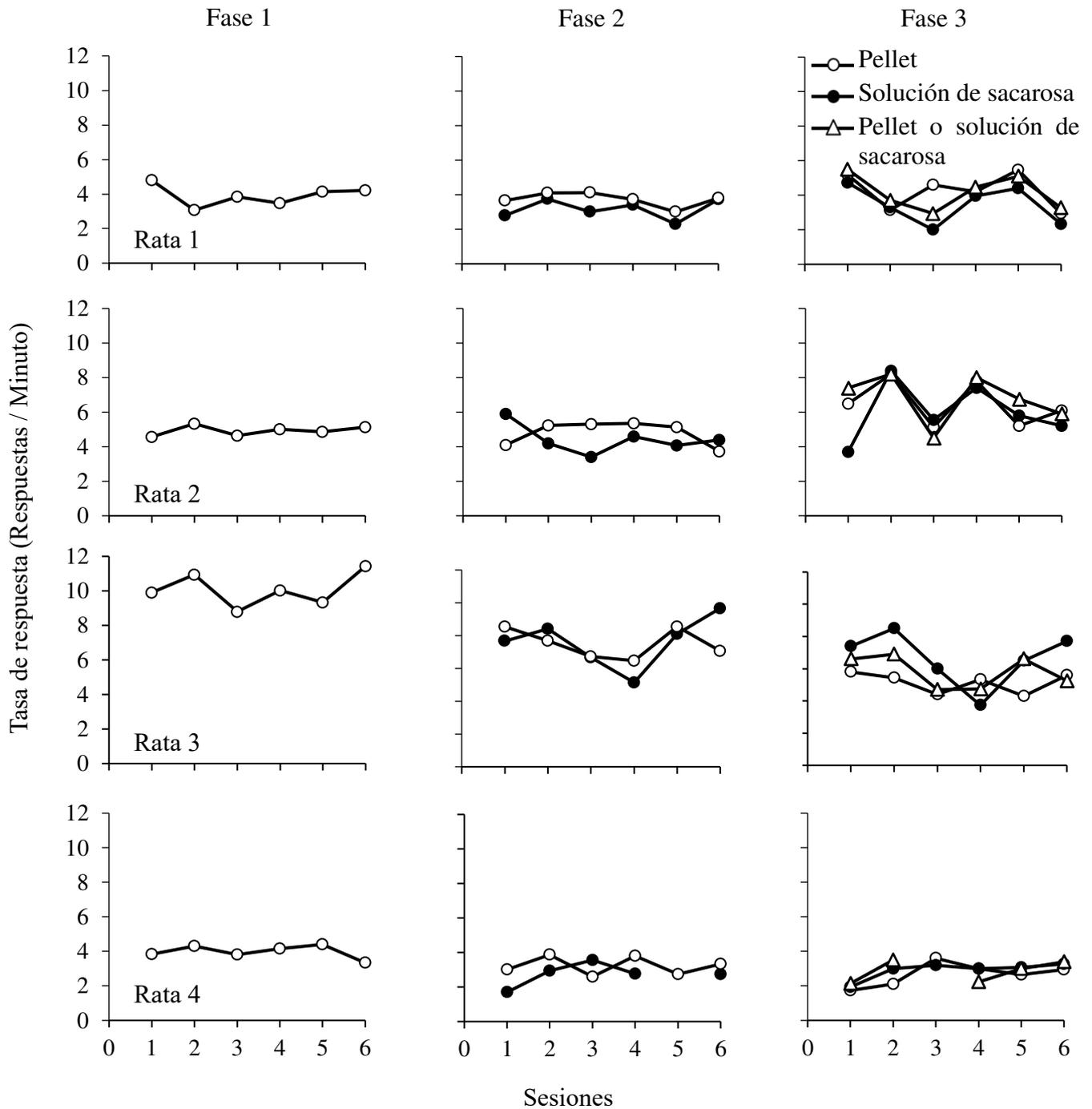
Nota. Se presentan las últimas 22 sesiones de todos los sujetos en la Fase 3.

En la Figura 4, se muestra el número de respuestas por minuto en cada componente durante las últimas seis sesiones de cada fase para cada sujeto. En la columna de la derecha en la Figura 4 se muestran las tasas de respuesta de cada sujeto en la Fase 1. En la columna del centro de la Figura 4 se muestran las tasas de respuesta de cada sujeto en la Fase 2. 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 en la tasa de respuesta entre los dos componentes de reforzamiento constante. En la columna de la izquierda de la Figura 4 se muestran las tasas de respuesta de cada sujeto en la Fase 3. Para la Rata 1, durante la mayoría de las sesiones, la tasa de respuesta fue ligeramente más alta en el componente variado y ligeramente más baja en el componente de solución de sacarosa. Para la Rata 3, durante la mayoría de las sesiones, la tasa de respuesta fue más alta en el componente de solución de sacarosa, seguida del componente de reforzadores variados y, por último, el componente de pellet. Para las Ratas 2 y 4, se observaron tasas de respuestas similares durante los tres componentes del programa múltiple.

Figura 4

Tasa de respuesta en cada componente del programa múltiple

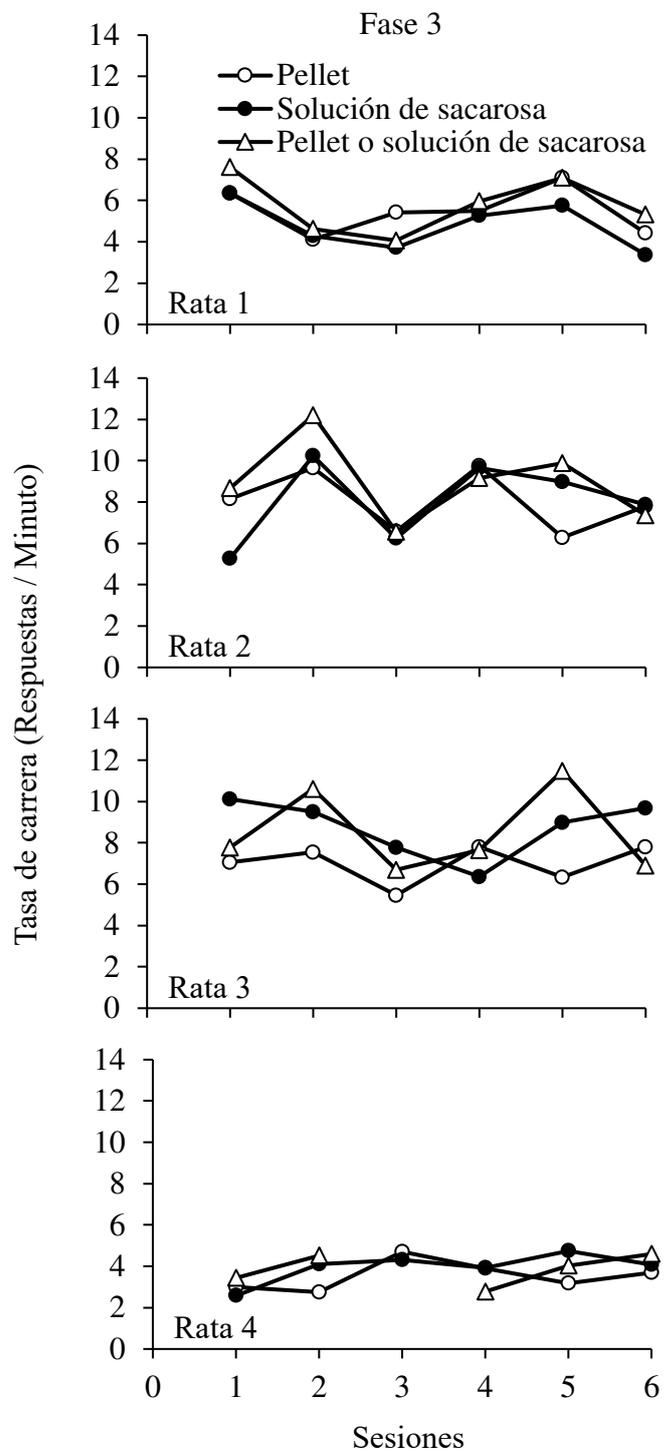


Nota. Se presentan las últimas seis sesiones cada fase para cada sujeto. Para la Rata 4, durante la quinta sesión de la Fase 2 no se presentó el componente de sacarosa y durante la tercera sesión de la Fase 3 no se presentó el componente de reforzadores variados.

Dado que en el presente experimento se emplearon dos reforzadores cualitativamente diferentes (pellet y solución de sacarosa), era posible que las pausas post reforzamiento fuesen diferentes después de cada reforzador. Entonces, se analizó las tasas de respuesta excluyendo las pausas post reforzamiento (i.e. tasa de carrera) en cada componente del programa múltiple. En la figura 5 se muestran las tasas de carrera de cada sujeto durante las últimas seis sesiones de la Fase 3. Para la Rata 1, durante la mayoría de las sesiones, la tasa de carrera fue ligeramente mayor en el componente en que se entregaron reforzadores variados en comparación al resto de componentes y la tasa de carrera del componente en que se entregó solo sacarosa fue ligeramente menor que en los demás componentes. Para la Rata 3, la tasa de carrera del componente en que se entregó solo pellets fue la más baja relativo a los otros componentes durante la mayoría de las sesiones. Para las Ratas 2 y 4, no se observaron diferencias sistemáticas en la tasa de carrera de los tres componentes del programa múltiple. Excluir la pausa post reforzamiento del análisis no resultó en un efecto aditivo del reforzamiento variado.

Figura 5

Tasa de carrera en cada componente del programa múltiple

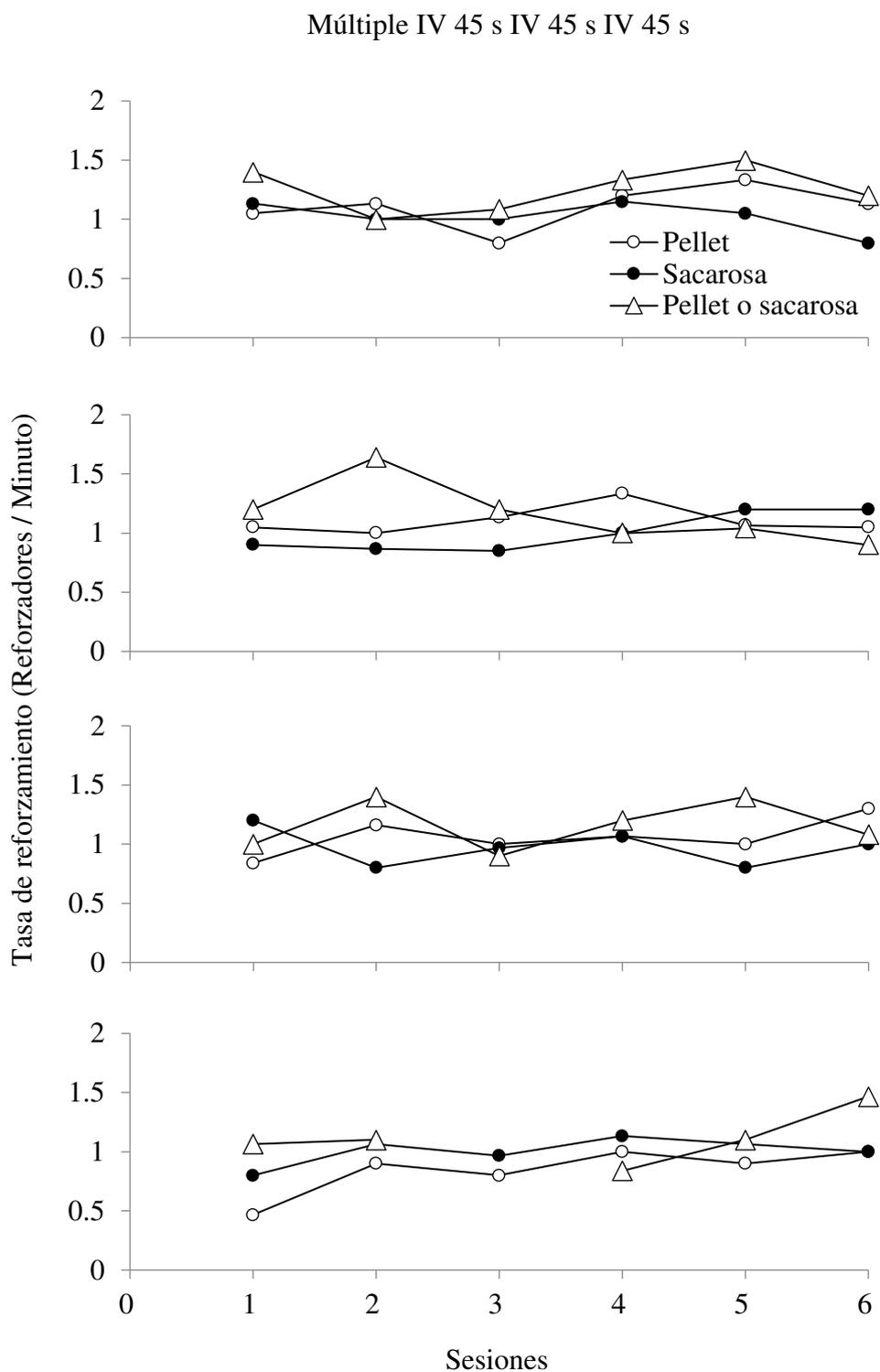


Nota. Se presentan las últimas seis sesiones de la Fase 3 para cada sujeto. En la tercera sesión de la Fase 3 no se presentó el componente variado para la Rata 4.

En la Figura 6 se muestran las tasas de reforzamiento de cada sujeto durante las seis últimas sesiones de la Fase 3. Para todas las ratas, el número de reforzadores entregados por minuto fueron similares durante los tres componentes del programa múltiple. Al igual que en los análisis de la tasa de respuesta y tasa de carrera, no se observaron diferencias sistemáticas en la tasa de reforzamiento entre los componentes del programa múltiple para todos los sujetos.

Figura 6

Tasa de reforzamiento en cada componente del programa múltiple



Nota. Se presentan las últimas seis sesiones de la Fase 3 para cada sujeto. En la tercera sesión de la Fase 3 no se presentó el componente variado para la Rata 4.

CAPÍTULO V. DISCUSIÓN

El presente experimento fue una replicación del experimento de Steinman (1968a) empleando el mismo procedimiento en cuatro ratas como sujetos. Steinman reportó únicamente la media de las tasas de respuesta de todos sus sujetos por componente durante la Fase 3. Ese mismo análisis se realizó en este estudio y no se hallaron diferencias sistemáticas entre los componentes del programa múltiple a través de las sesiones. Adicionalmente, en el presente experimento se muestran datos individuales de las tres fases del experimento. Se analizaron los efectos generados por el reforzamiento variado y constante sobre la tasa de respuesta en cada una de las fases y sobre la tasa de carrera durante la Fase 3 por cada sujeto. No se observaron diferencias sistemáticas entre los efectos del reforzamiento constante y variado sobre la tasa de respuesta ni sobre la tasa de carrera que sean consistentes a través de todas las sesiones y para todos los sujetos. Estos resultados son consistentes con otros estudios en los que se emplearon ratas como sujetos y procedimientos similares (Cruz y Roca, 2017; Lawson et al., 1968; Muñoz, 2021; Núñez, 2020; Roca et al., 2011).

En este experimento se replicó el mismo procedimiento de Steinman (1968a) con sujetos similares, tanto como fue posible dada la descripción de su artículo. A excepción de la cepa de las ratas empleadas como sujetos y la topografía de la segunda respuesta de la cadena conductual, en el presente estudio se replicaron todas las demás variables del método de Steinman (e. g., régimen de privación de los sujetos, número de componentes presentados por sesión). Steinman empleó ratas Long- Evans y entrenó como segunda respuesta empujar una puerta cercana al comedero. Por cuestiones prácticas, en el presente experimento se emplearon ratas Wistar y se entrenó a presionar una palanca cercana al comedero como segundo eslabón de la cadena conductual. Es posible considerar que estas diferencias hayan sido las responsables de los resultados inconsistentes entre ambos experimentos.

Dado que, en los estudios de investigación básica en los que se comparan las tasas de respuesta de conductas mantenidas por reforzadores variados y constantes no se encontraron diferencias sistemáticas. Entonces, algunos investigadores evaluaron los efectos del reforzamiento variado y constante sobre la resistencia al cambio introduciendo extinción y demora de reforzamiento como variables disruptivas. La resistencia al cambio es otra forma de medir la fuerza de la respuesta (Nevin, 1974). Uno de estos estudios es el de Cruz y Roca (2017), quienes condujeron sesiones de extinción a respuestas previamente mantenidas por reforzadores constantes y variados siguiendo un programa múltiple IV 45 s IV 45 s IV 45 s. Las autoras reportaron que las respuestas mantenidas por reforzamiento constante fueron mayoritariamente las más resistentes a la extinción. Por su parte, García y Roca (2017) introdujeron una demora de reforzamiento de 3 s, no señalada y no reinicialable en cada uno de los componentes después de exponer a ratas como sujetos a un programa múltiple IV 45 s IV 45 s IV 45 s, en el que utilizaron reforzadores variados y constantes. Los autores reportaron que las respuestas mantenidas por reforzamiento constante fueron las más resistentes a la demora de reforzamiento. Por lo tanto, el reforzamiento cualitativamente variado no es necesariamente conducente a tasas de respuestas más altas y tampoco más resistentes al cambio relativo al reforzamiento constante.

En investigaciones con participantes humanos, los hallazgos sobre los efectos del reforzamiento variado y constantes son mixtos. En algunos estudios se ha observado mayor cantidad de respuestas en conductas mantenidas por reforzamiento variado que en conductas mantenidas por reforzamiento constante (Egel, 1980, 1981; Hoffman et al., 2018; Milo et al., 2010). En otros estudios, se ha reportado que la entrega constante del reforzador de mayor preferencia resulta en tasas de respuestas más altas relativo a la entrega de reforzadores variados (Wine y Wilder, 2009) y que, en algunos casos, variar los reforzadores de baja o mediana preferencia podrían generar tasas de respuestas similares a las tasas de respuestas mantenidas

por el reforzador de mayor preferencia (Bowman et al., 1997; Koehler et al., 2005; Najdowski et al., 2005). Estos estudios sugieren que el grado de preferencia de los estímulos empleados como reforzadores modula los efectos del reforzamiento constante y variado sobre la conducta.

Una posible explicación de los hallazgos diferentes entre las investigaciones que emplearon ratas como sujetos y las investigaciones con participantes humanos puede ser la historia filogenética y ontogenética de ambas especies. Una rata de laboratorio nace y crece dentro de un espacio controlado y con los cuidados necesarios para mantenerlos en óptimos estados de salud. Estos organismos no son libremente expuestos al ambiente, lo cual permite conocer su historial de reforzamiento previo al experimento y así alcanzar un mejor control de las variables de estudio. En contraste, los seres humanos estamos expuestos al medio ambiente desde que nacemos y en muchas ocasiones resulta difícil conocer con exactitud cuál o cuáles de todas las variables presentes en el medio ambiente o de sus experiencias son las causantes de una conducta en particular. Entonces, filogenética y ontogenéticamente, los animales no humanos de laboratorio (e.g., ratas) no se exponen a una gran variedad de estímulos, al contrario, los estímulos a los que se exponen son limitados. Mientras que, el ser humano está expuesto a una cantidad infinita de estímulos antes y durante el experimento.

La conducta de un organismo depende de sus experiencias del pasado y de las circunstancias del momento (Sidman, 1960). En las investigaciones con ratas, no se ha observado el efecto aditivo del reforzamiento cualitativamente variado sobre la conducta, a excepción del estudio de Steinman (1968a, 1968b). Sin embargo, en las investigaciones con participantes humanos sí se ha observado en algunas ocasiones, y en otras no, que el reforzamiento cualitativamente variado ha generado mayor cantidad de respuestas en comparación al reforzamiento constante. Por lo tanto, es posible que una de las razones de los hallazgos diferenciales sea la diversidad de estímulos a los que han sido expuestos su propia especie (i.e., filogenia) y cada sujeto antes del experimento (i.e., ontogenia).

La investigación básica experimental con animales no humanos permite el control de las variables de estudio y facilitan la identificación de relaciones de causalidad entre el medioambiente y la conducta (Gutiérrez, 2010). La investigación con animales no humanos (e.g., ratas) no pretende establecer principios que sean directamente aplicables a los seres humanos, esto quiere decir, que no se puede asumir directamente que las relaciones funcionales observadas en un laboratorio con ratas van a ser aplicables a los seres humanos. Por ello, es importante establecer investigación que compare sistemáticamente los patrones conductuales observados en animales con los patrones conductuales del ser humano. Las investigaciones que permitan analizar las variables responsables de un patrón conductual y explorar si esa función cumple tanto en animales como en seres humanos son necesarias (Escobar, 2011).

En el análisis de la conducta, el investigador debe mostrar que una conducta es consistente en una condición experimental, que cambia sistemáticamente a través de las condiciones y que estos cambios pueden reproducirse en otros individuos. Estas formas de replicación intra y entre sujetos determinan la confiabilidad y generalidad de un fenómeno (Perone, 2019; Sidman, 1960). Si el efecto de una variable no puede ser replicado en otros sujetos o en otras investigaciones, la utilidad del fenómeno utilizado para predecir o controlar una conducta es dudosa (Killen, 2018). El efecto aditivo del reforzamiento cualitativamente variado sobre la conducta no se ha replicado en los estudios posteriores a Steinman (1968a, 1968b) ni en el presente experimento. Dadas las diferencias entre el experimento de Steinman y este experimento, es posible que dichas variables sean las responsables de los hallazgos inconsistentes. Sin embargo, si el efecto del reforzamiento variado depende de la cepa de la rata, de la topografía de la respuesta o del grado de preferencia de los reforzadores, como se ha reportado en investigaciones con participantes humanos, entonces, no es un efecto generalizable a múltiples condiciones experimentales.

La replicación de los hallazgos de un estudio en otros estudios es requisito fundamental en la investigación científica (Epstein, 1980; Nelson et al., 2018; Smith, 1970), no obstante, los problemas en la replicación permiten guiar la experimentación de las posibles razones de los hallazgos inconsistentes y así conocer los alcances y limitaciones de un fenómeno (Perone, 2019; Sidman, 1960). El reforzamiento cualitativamente variado no siempre es conducente a tasas de respuestas más altas relativo al reforzamiento constante, sino que su efecto sobre la conducta depende de manipulaciones experimentales específicas, como afirmaron Roca et al. (2011). Por lo tanto, no es un fenómeno general que permita afirmar que con solo variar los estímulos empleados como reforzadores aumentará la efectividad del reforzamiento positivo relativo a entregar reforzadores constantes.

En el análisis de la conducta, la investigación básica y aplicada se encuentran en constante interacción para comprender la conducta de un organismo y describir formas efectivas de emplear el reforzamiento en ambientes aplicados (Vollmer y Hackenberg, 2001). En la investigación básica con animales no humanos, los hallazgos son contradictorios y en las investigaciones con participantes humanos, los resultados son mixtos. Por lo tanto, los efectos del reforzamiento variado sobre la conducta no son claros. No obstante, una práctica sugerida en el análisis conductual aplicado para la adquisición y mantenimiento de conductas deseadas es variar la calidad de los estímulos empleados como reforzadores (Cooper et al., 2007; 2020). Si los efectos de una variable no han sido debidamente esclarecidos bajo condiciones controladas de laboratorio, su implementación en ambientes aplicados podría ser perjudicial o contraproducente para los objetivos de las intervenciones conductuales. Las manipulaciones experimentales que son consistentemente conducentes a un efecto aditivo del reforzamiento variado no han sido aún identificadas, por lo que se sugiere realizar mayor investigación que permita identificar dichas variables y, de esa forma, se aplique eficazmente el reforzamiento variado para la adquisición y mantenimiento de conductas en ambientes aplicados.

CAPÍTULO VI. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

6.1. Conclusiones

Teniendo en cuenta los objetivos de la investigación y los resultados de la presente investigación, se concluye lo siguiente:

- Respecto a la hipótesis general: Emplear el mismo procedimiento descrito por Steinman (1968a, 1968b) no condujo a tasas de respuestas más altas durante el reforzamiento cualitativamente variado relativo al reforzamiento constante. En el presente experimento, el hallazgo que reportó Steinman no fue replicado.

- Respecto a las hipótesis específicas: Los efectos que generan el reforzamiento cualitativamente variado y reforzamiento constante sobre la tasa de respuesta y sobre la tasa de carrera no fueron sistemáticamente diferentes en esta investigación.

- Respecto a la relación funcional reforzamiento cualitativamente variado - conducta: El reforzamiento cualitativamente variado no es una práctica que por sí misma potencie la aplicación del reforzamiento positivo sino que, al parecer, sus efectos sobre la conducta dependen de las circunstancias bajo las que se presenten. Por lo tanto, el efecto aditivo del reforzamiento cualitativamente variado sobre la tasa de respuesta carece de generalidad. El solo hecho de variar los reforzadores no asegura un aumento en la ocurrencia de la conducta.

- Respecto a otras investigaciones: El resultado del presente experimento es contradictorio al hallazgo reportado por Steinman, pero consistente con los resultados de otras investigaciones básicas que emplearon ratas como sujetos. En investigaciones básicas y aplicadas con participantes humanos, los efectos generados por el reforzamiento cualitativamente variado y constante han sido mixtos y, al parecer, el nivel de preferencia de los estímulos empleados como reforzadores es una variable moduladora de dichos efectos. Entonces, estos efectos no son universales sino que dependen de las condiciones bajo las que se presenten.

6.2. Recomendaciones

- Realizar investigaciones básicas con ratas o participantes humanos empleando procedimientos distintos, de tal modo que puedan observarse efectos diferenciales entre el reforzamiento cualitativamente variado y constante sobre la conducta.

- Realizar investigaciones aplicadas en diferentes contextos y a diferentes conductas con participantes humanos que permitan esclarecer los efectos del reforzamiento cualitativamente variado y constante sobre la conducta de tal modo que puedan emplearse adecuadamente en ambientes aplicados.

- Realizar investigaciones de tipo experimental para identificar relaciones causales y funcionales entre lo que ocurre en el medio ambiente y la conducta de los organismos.

- Propiciar más investigaciones que esclarezcan cuáles son las variables que aumentan la efectividad del reforzamiento positivo. De esta manera, podrían establecerse estrategias para potenciar el aprendizaje.

REFERENCIAS

- Ardila, R. (2017). *B.F. Skinner y su legado para el siglo XXI*. En C.H. García (Comp.), *Grandes psicólogos del mundo* (pp. 57-68). México: Editorial Trillas.
- Baer, D. M. (1960). Escape and avoidance response of preschool children to two schedules of reinforcement withdrawal. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 3(2), 155-159. <https://doi.org/10.1901/jeab.1960.3-155>
- Baum, W. M. (2005). *Understanding behaviorism: Science, behavior, and culture* (2nd ed.). Malden, MA: Blackwell Publishing.
- Benites, L. (2006). El análisis conductual en el Perú. *Avances en Psicología Latinoamericana*, 24, 127-147. <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=79902410>
- Berth, D. P., Bachmeyer, M. H., Kirkwood, C. A., Mauzy IV, C. R., Retzlaff, B. J., & Gibson, A. L. (2019). Noncontingent and differential reinforcement in the treatment of pediatric feeding problems. *Journal of applied behavior analysis*, 52(3), 622-641. <https://doi.org/10.1002/jaba.562>
- Bijou, S. W. (1955). A systematic approach to an experimental analysis of young children. *Child Development*, 26(3), 161-168.
- Bijou, S. W. (1957). Patterns of reinforcement and resistance to extinction in young children. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 1, 25-29.
- Bitterman, M. E., & Schoel, W. M. (1970). Instrumental learning in animals: Parameters of reinforcement. *Annual Review of Psychology*, 21(1), 367-436. <https://doi.org/10.1146/annurev.ps.21.020170.002055>
- Bonnín Aguiló, F. (1999). Roger Bacon y la ciencia experimental. *Indagación: revista de historia y arte*, 4, 27-42. <http://hdl.handle.net/10017/9414>

- 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>
- Catania, A. C. (2013). A natural science of behavior. *Review of General Psychology, 17*(2), 133-139. <https://doi.org/10.1037/a0033026>
- Cengel, K. (2014). Giant Rats Trained to Sniff Out Tuberculosis in Africa. *National Geographic*. <https://cutt.ly/qnxoqRI>
- Cooper, J. O., Heron, T. E., & Heward, W. L. (2007). *Applied Behavior Analysis*. (2a Ed.). Upper Saddle River, NJ: Pearson
- Cooper, J. O., Heron, T. E., & Heward, W. L. (2020). *Applied Behavior Analysis*. (3a Ed.). Upper Saddle River, NJ: Pearson
- Costa, C. E., & Cançado, C. R. X. (2012). Stability check: A program for calculating the stability of behavior. *Revista Mexicana de Análisis de la Conducta, 38*(1), 61-71. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=59335804005>
- 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://www.redalyc.org/articulo.oa?id=59354150001>
- DeLeon, I. G., & Iwata, B. A. (1996). Evaluation of a multiple-stimulus presentation format for assessing reinforcer preferences. *Journal of Applied Behavior Analysis, 29*(4), 519-533. <https://doi.org/10.1901/jaba.1996.29-519>
- 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>
- Epstein, S. (1980). The stability of behavior: II. Implications for psychological research. *American Psychologist, 35*(9), 790–806. <https://doi.org/10.1037/0003-066X.35.9.790>
- Escobar, R. (2011). De la vida cotidiana al laboratorio: Algunos ejemplos de investigación de traducción. *Revista Mexicana de Análisis de la conducta, 37*(3), 32-50. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=59335803004>
- 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*(2), 427-435. <https://doi.org/10.1002/jeab.135>
- Esteban Nieto, N. (2018). *Tipos de investigación*. Repositorio Institucional Universidad Santo Domingo de Guzmán. <http://repositorio.usdg.edu.pe/handle/USDG/34>
- 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*(2), 491-498. <https://doi.org/10.1901/jaba.1992.25-491>
- Fuller, P. R. (1949). Operant conditioning of a vegetative human organism. *The American Journal of Psychology, 62*(4), 587–590. <https://doi.org/10.2307/1418565>
- 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://www.redalyc.org/articulo.oa?id=59353305002>

- Gutiérrez, G. (2010). Investigación básica y aplicada en psicología: tres modelos de desarrollo. *Revista Colombiana de Psicología*, 19(1), 125-132. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=80415077011>
- Hagopian, L. P., Long, E. S., & Rush, K. S. (2004). Preference assessment procedures for individuals with developmental disabilities. *Behavior Modification*, 28(5), 668-677. <https://doi.org/10.1177/0145445503259836>
- Haggbloom, S. J., Warnick, R., Warnick, J. E., Jones, V. K., Yarbrough, G. L., Russell, T. M., Borecky, C. M., Mc-Gahhey, R., Powell III, J. L., Beavers, J. & Monte, E. (2002). The 100 most eminent psychologists of the 20th century. *Review of General Psychology*, 6(2), 139-152.
- Hergenhahn, B.R. (2011). *Introducción a la Historia de la Psicología*. (6a ed.). Cengage Learning: México.
- Heward, W.L., Critchfield, T.S., Reed, D.D. et al. ABA from A to Z: Behavior Science Applied to 350 Domains of Socially Significant Behavior (2022). *Perspectives on Behavior Sciences*, 45, 327-359. <https://doi.org/10.1007/s40614-022-00336-z>
- Hickey, V., Flesch, L., Lane, A., Pai, A. L., Huber, J., Badia, P., Davies, S, M. & Dandoy, C. E. (2018). Token economy to improve adherence to activities of daily living. *Pediatric blood & cancer*, 65(11), e27387. <https://doi.org/10.1002/pbc.27387>
- Hoffmann, A. N., Bogoev, B. K., Callard, C. H., & Sellers, T. P. (2018). 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>

- Ibáñez, C., Torres, J. P., y Santolaya, M. E. (2021). Vacunas SARS CoV-2 actualmente en fase III. *Revista chilena de infectología*, 38(1), 88-98. <http://dx.doi.org/10.4067/S0716-10182021000100088>
- Killeen, P. R. (2018). Predict, control, and replicate to understand: How statistics can foster the fundamental goals of science. *Perspectives on behavior science*, 42(1), 109-132. <https://psycnet.apa.org/doi/10.1007/s40614-018-0171-8>
- 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(4), 469-484. <https://doi.org/10.1901/jaba.2005.102-04>
- Kuntz, E. M., Santos, A. V., & Kennedy, C. H. (2020). Functional analysis and intervention of perseverative speech in students with high-functioning autism and related neurodevelopmental disabilities. *Journal of applied behavior analysis*, 53(4), 2421-2428. <https://doi.org/10.1002/jaba.669>
- Laraway, S., Snyckerski, S., Michael, J., & Poling, A. (2003). Motivating operations and terms to describe them: Some further refinements. *Journal of Applied Behavior Analysis*, 36(3), 407-414. <https://doi.org/10.1901/jaba.2003.36-407>
- Lattal, K. A. (2013). *The five pillars of the experimental analysis of behavior*. In G. J. Madden, W. V. Dube, T. D. Hackenberg, G. P. Hanley, & K. A. Lattal (Eds.), *APA handbooks in psychology®. APA handbook of behavior analysis, Vol. 1. Methods and principles* (p. 33–63). American Psychological Association.
- 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(5), 561-568. <https://doi.org/10.1901/jeab.1968.11-561>

- Lee, D. L., & Axelrod, S. (2005). *Behavior Modification: Basic Principles*: Austin, TX: Pro-Ed.
- Lindsey, O. R. (1956). Operant conditioning methods applied to research in chronic schizophrenia. *Psychiatric Research Reports*, 5, 118-139.
- Logan, F. A. (1960). *Incentive: How the conditions of reinforcement affect the performance of rats*. New Haven: Yale University Press.
- López, W., Vera-Villarroel, P. E., Pérez-Acosta, A. M., Aguilar, M. C., Hurtado-Parrado, C., & Valenzuela, P. (2010). B. F. Skinner's legacy twenty years after (1990-2010): Behavior analysis in Ibero-America. *Avances en Psicología Latinoamericana*, 28(2), 205-218.
- Mace, F. C. (1994). Basic research needed for stimulating the development of behavioral technologies. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 61(3), 529-550. <https://doi.org/10.1901/jeab.1994.61-529>
- Malott, R. W. & Kohler, K. T. (2021). *Principles of behavior* (8a Ed.). Routledge.
- Miltenberger, R. G. (2016). *Behavior modification: Principles and procedures*. (6th Ed.). Cengage Learning.
- 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(3), 385-394. <https://doi.org/10.1901/jeab.2010.93-385>
- Morris, E. K., Smith, N. G., & Altus, D. E. (2005). BF Skinner's contributions to applied behavior analysis. *The Behavior Analyst*, 28(2), 99-131. <https://doi.org/10.1007/BF03392108>

- Muñoz, B. J. (2021). *Resistencia a la saciedad de respuestas mantenidas por reforzadores constantes y cualitativamente variados*. [Tesis de Licenciatura, Universidad Nacional Autónoma de México]. Repositorio Institucional de la Universidad Nacional Autónoma de México. <http://132.248.9.195/ptd2021/marzo/0809900/Index.html>
- Najdowski, A. C., Wallace, M. D., Penrod, B., & Cleveland, J. (2005). Using stimulus variation to increase reinforcer efficacy of low preference stimuli. *Behavioral Interventions: Theory & Practice in Residential & Community-Based Clinical Programs*, 20(4), 313-328. <https://doi.org/10.1002/bin.199>
- Nelson, L. D., Simmons, J., & Simonsohn, U. (2018). Psychology's renaissance. *Annual Review of Psychology*, 69, 17.1–17.24. <https://doi.org/10.1146/annurev-psych-122216-011836>
- Nevin, J. A. (1974). Response strength in multiple schedules. *Journal of the experimental analysis of behavior*, 21(3), 389-408. <https://doi.org/10.1901/jeab.1974.21-389>
- Northup, J., Vollmer, T. R., & Serrett, K. (1993). Publication trends in 25 years of the Journal of Applied Behavior Analysis. *Journal of Applied Behavior Analysis*, 26(4), 527–537. <https://doi.org/10.1901/jaba.1993.26-527>
- Núñez, J. C. (2020). *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>
- Pace, G. M., Ivancic, M. T., Edwards, G. L., Iwata, B. A., & Page, T. J. (1985). Assessment of stimulus preference and reinforcer value with profoundly retarded individuals. *Journal of Applied Behavior Analysis*, 18(3), 249-255. <https://doi.org/10.1901/jaba.1985.18-249>

- Perone, M. (1999). Statistical inference in behavior analysis: Experimental control is better. *The Behavior Analyst*, 22(2), 109-116. <https://doi.org/10.1007/BF03391988>
- Perone, M. (2019). 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>
- Perone, M., & Hursh, D. E. (2013). Single-case experimental designs. In G. J. Madden, W. V. Dube, T. D. Hackenberg, G. P. Hanley, & K. A. Lattal (Eds.), *APA handbook of behavior analysis, Vol. 1. Methods and Principles* (pp. 107–126). American Psychological Association. <https://doi.org/10.1037/13937-005>
- Piazza, C. C., Patel, M. R., Gulotta, C. S., Sevin, B. M., & Layer, S. A. (2003). On the relative contributions of positive reinforcement and escape extinction in the treatment of food refusal. *Journal of Applied Behavior Analysis*, 36(3), 309-324. <https://doi.org/10.1901/jaba.2003.36-309>
- Poling, A., Weetjens, B. J., Cox, C., Beyene, N., Bach, H., & Sully, A. (2010). Teaching Giant African Pouched Rats to Find Landmines: Operant Conditioning with real consequences. *Behaviour Analysis in Practice*, 3(2), 19-25. <https://doi.org/10.1007/BF03391761>
- Roca, A., Milo, J. S., & Lattal, K. A. (2011) Efectos del reforzamiento cualitativamente variado sobre la tasa de respuesta en ratas. *Acta Comportamentalia*, 19(1), 3-18. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=274520120001>
- Schneider, S. M., & Morris, E. K. (1987). A History of the Term Radical Behaviorism: From Watson to Skinner. *The Behavior Analyst*, 10(1), 27–39. <https://doi.org/10.1007/BF03392404>

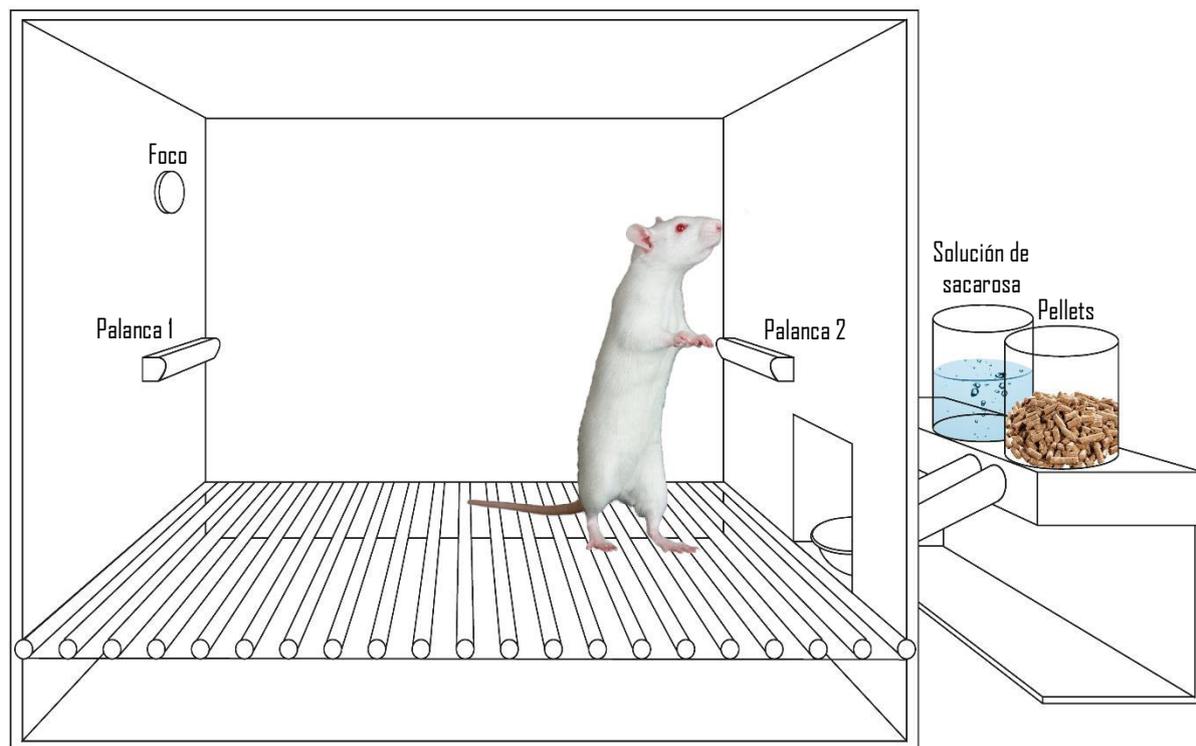
- Schoenfeld, W. N., Cumming, W. W., & Hearst, E. (1956). On the classification of reinforcement schedules. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 42(8), 563-570. <https://doi.org/10.1073/pnas.42.8.563>
- Sidman, M. (1960). *Tactics of scientific research*. New York: Basic Books.
- Skinner, B. F. (1938). *The behavior of organisms: an experimental analysis*. Oxford, England: Appleton-Century.
- Skinner, B. F. (1966). What is the experimental analysis of behavior? *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 9(3), 213–218. <https://doi.org/10.1901/jeab.1966.9-213>
- Skinner, B. F. (1974). *About Behaviorism*. New York: Vintage..
- Smith, N. C. (1970). Replication studies: A neglected aspect of psychological research. *American Psychologist*, 25, 970–975. <https://doi.org/10.1037/h0029774>
- 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>
- Tapia, G., y Hernández, A. (2021). Flautistas, bagels y tortillas: la vida secreta de ratas y ratones. *Revista Digital Universitaria*, 22(4), 1-12. <http://doi.org/10.22201/cuaieed.16076079e.2021.22.4.5>
- Vollmer, T. R., & Hackenberg, T. D. (2001). Reinforcement contingencies and social reinforcement: Some reciprocal relations between basic and applied research. *Journal of Applied Behavior Analysis*, 34, 241-253. <https://doi.org/10.1901/jaba.2001.34-241>

Watson, J. B. (1913). Psychology as the behaviorist views it. *Psychological Review*, 20(2), 158-177. <https://doi.org/10.1037/h0074428>

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(2), 321-326. <https://doi.org/10.1901/jaba.2009.42-321>

ANEXO 1

Dibujo de la caja experimental



ANEXO 2

Ejemplo del registro de eventos conductuales en tiempo real:

Sesión 21 de la Fase 3 de la Rata 1

MR1.21: Bloc de notas		MR1.21: Bloc de notas		
Archivo	Edición	Formato	Ver	Ayuda
"MR1"		253734.017		
"23"		258671.009		
"Phase4"		259671.018		
"ReinforcementPellet = 1"		279000.008		
"ReinforcementSacarosa = 10"		299968.014		
"ResponseT1_o_Palanca1 not ready IV = 2"		299968.051		
"IV_Ready_T1 = 3"		312968.004		
"ResponseRDO_Palanca1 = 4"		327968.015		
"ResponseRDO_Palanca2 = 5"		327968.041		
"ResponseT2_Palanca1 not ready IV= 6"		354531.008		
"IV_Ready_T2 = 7"		363578.008		
"ResponseT3_Palanca1 not ready IV= 8"		370265.008		
"IV_Ready_T3 = 9"		371593.017		
"ResxRef_o_Respuestas_Palanca2 T1 = 11"		372718.017		
"ResxRef_o_Respuestas_Palanca2 T2 = 16"		385796.008		
"ResxRef_o_Respuestas_Palanca2 T3 = 17"		418687.009		
"Inicia T1= 21"		419656.018		
"Final T1= 12"		440484.008		
"Inicia T2= 31"		459546.008		
"Final T2= 13"		469875.008		
"Inicia T3= 41"		509890.009		
"Final T3= 14"		514906.018		
"Inicia RDO= 51"		523437.008		
"Final RDO= 15"		535421.009		
"*"		536468.019		
868838046.041		550687.008		
76625.009		589812.008		
78109.019		606218.009		
88578.008		607437.019		
168203.009		627109.008		
169828.019		627968.014		
188093.008		627968.051		
248000.009		642984.015		
249500.018		642984.021		
253734.017		650953.002		

 MR1.21: Bloc de notas

Archivo	Edición	Formato	Ver	Ayuda
650953.002				
694765.003				
698750.001				
709343.002				
718640.002				
727140.002				
739000.002				
758343.002				
770859.003				
773546.001				
781437.002				
788843.002				
799421.002				
810593.003				
813062.001				
826468.003				
829906.001				
843031.002				
852187.002				
867437.002				
893640.002				
895031.002				
901312.002				
903718.011				
908343.002				
915390.002				
923687.002				
942156.002				
942984.012				
942984.051				
956187.004				
971187.015				
971187.041				
976906.009				
982765.019				

 MR1.21: Bloc de notas

Archivo	Edición	Formato	Ver	Ayuda
982765.019				
998125.009				
1003343.018				
1013171.008				
1036171.008				
1054000.009				
1055046.018				
1086375.009				
1088421.018				
1110156.009				
1112468.019				
1124625.008				
1145343.008				
1174796.009				
1186437.009				
1191375.019				
1200421.008				
1230140.009				
1231171.018				
1242718.009				
1243843.018				
1256234.008				
1271187.014				
1271187.051				
1273078.004				
1288078.015				
1288078.041				
1307281.008				
1332453.009				
1333578.018				
1338656.008				
1361171.008				
1366531.008				
1372578.008				
1392500.008				

 MR1.21: Bloc de notas

Archivo	Edición	Formato	Ver	Ayuda
1392500.008				
1404968.008				
1419093.008				
1429156.008				
1457781.008				
1469984.008				
1486234.009				
1487234.018				
1511531.008				
1529031.008				
1548093.008				
1555062.009				
1557593.018				
1570171.009				
1571953.018				
1581500.008				
1588062.014				
1588062.051				
1603093.015				
1603093.031				
1604718.006				
1626875.007				
1628140.010				
1686328.006				
1742203.007				
1744015.010				
1770140.007				
1771281.010				
1798250.007				
1800359.010				
1814171.006				
1831015.007				
1832671.010				
1845968.006				
1891250.006				

 MR1.21: Bloc de notas

Archivo	Edición	Formato	Ver	Ayuda
1891250.006				
1903093.013				
1903093.051				
1918109.015				
1918109.041				
1920640.009				
1921843.019				
1943765.008				
1951937.008				
1970140.009				
1972171.019				
1993171.008				
2008875.009				
2011968.019				
2022937.008				
2051359.009				
2053390.018				
2072562.009				
2073765.018				
2104953.008				
2118375.008				
2179125.009				
2181953.019				
2192015.008				
2218109.014				
2218109.051				
2222484.004				
2237500.015				
2237500.041				
2253687.009				
2255484.018				
2260937.009				
2262187.018				
2273484.008				
2283375.008				

MR1.21: Bloc de notas

Archivo Edición Formato Ver Ayuda

2283375.008|
 2295562.008
 2306625.008
 2327234.008
 2345718.008
 2371281.008
 2386093.008
 2397390.008
 2408718.008
 2414687.009
 2415687.019
 2429421.008
 2452390.009
 2454609.019
 2483718.009
 2488265.018
 2499140.008
 2508796.008
 2524062.008
 2530781.008
 2537500.014
 2537500.051
 2545890.004
 2560890.015
 2560890.041
 2568515.009
 2569531.018
 2580093.009
 2587687.019
 2599359.008
 2625828.009
 2630562.018
 2645343.008
 2663140.008
 2699265.009

MR1.21: Bloc de notas

Archivo Edición Formato Ver Ayuda

2699265.009|
 2701234.018
 2717171.009
 2718421.018
 2730500.009
 2732718.019
 2746234.008
 2749390.008
 2779671.008
 2808562.009
 2810640.019
 2840468.008
 2860890.014
 2860890.051
 "Total time: 47.006817666666667m"
 "Total Responses: 187"
 "Response rate: 0.00392183455171194"
 "Total Responses IV_Palanca1: 136"
 "Total ResponsesxRef_Palanca2: 51"
 "Total Reforzadores: 47"
 "Total Reforzadores_Pellet: 4"
 "Total Reforzadores_Sacarosa: 5"
 "Total Responses RDO: 5"
 "T1 Responses: 23"
 "T2 Responses: 10"
 "T3 Responses: 103"