

Christian David Gamboa-Vallejo; Jhoel Alexander Yauli-Chicaiza; Anai Lizeth Aldas-Villena; Andrea Suárez

[DOI 10.35381/cm.v10i2.1450](https://doi.org/10.35381/cm.v10i2.1450)

Descripción del condicionamiento operante en un experimento con jerbos. Un estudio de caso

Description of operant conditioning in a gerbil experiment. A case study

Christian David Gamboa-Vallejo

christiangv58@uniandes.edu.ec

Universidad Regional Autónoma de los Andes, Ambato, Tungurahua
Ecuador

<https://orcid.org/0009-0008-2484-2575>

Jhoel Alexander Yauli-Chicaiza

jhoelyc84@uniandes.edu.ec

Universidad Regional Autónoma de los Andes, Ambato, Tungurahua
Ecuador

<https://orcid.org/0009-0003-8578-8545>

Anahi Lizeth Aldas-Villena

anaia75@uniandes.edu.ec

Universidad Regional Autónoma de los Andes, Ambato, Tungurahua
Ecuador

<https://orcid.org/0009-0003-0292-5496>

Andrea Gabriela Suarez-Lopez

ua.andreasl01@uniandes.edu.ec

Universidad Regional Autónoma de los Andes, Ambato, Tungurahua
Ecuador

<https://orcid.org/0000-0001-6151-5006>

Recibido: 15 de mayo 2024

Revisado: 15 de junio 2024

Aprobado: 15 de septiembre 2024

Publicado: 01 de octubre 2024

Christian David Gamboa-Vallejo; Jhoel Alexander Yauli-Chicaiza; Anai Lizeth Aldas-Villena; Andrea Suárez

RESUMEN

El objetivo general de este artículo fue analizar la adaptación de los jerbos a la caja de alimentación y los comportamientos generados por el condicionamiento operante. El estudio empleó un enfoque cualitativo y un diseño experimental descriptivo para investigar el comportamiento de los jerbos, utilizando una caja de alimentación forzada. Los resultados demostraron la capacidad de los jerbos para aprender y adaptarse, mostrando una curiosidad exploratoria ante la caja, y una mejora en su adaptación con el tiempo, siguiendo un recorrido definido para obtener su recompensa. Estos hallazgos destacaron la eficacia del condicionamiento operante, con la influencia de refuerzos negativos y positivos, proporcionando información valiosa sobre los procesos de aprendizaje y motivación en roedores. Una de las principales conclusiones fue la capacidad de aprendizaje de los jerbos mediante el condicionamiento operante, contribuyendo al entendimiento de los procesos cognitivos.

Descriptor: Condicionamiento operante; laberinto; hámsteres. (Tesauro UNESCO).

ABSTRACT

The overall objective of this article was to observe gerbil adaptation to the feeding box and behaviors generated by operant conditioning. The study employed a qualitative approach and a descriptive experimental design to investigate the behavior of gerbils using a forced feeding box. The results demonstrated the gerbils' ability to learn and adapt, showing exploratory curiosity in front of the box, and an improvement in their adaptation over time, following a defined path to obtain their reward. These findings highlighted the efficacy of operant conditioning, with the influence of negative and positive reinforcement, providing valuable information on learning and motivational processes in rodents. One of the main conclusions was the learning ability of gerbils through operant conditioning, contributing to the understanding of cognitive processes.

Descriptors: Operant conditioning; maze; hamsters. (UNESCO Thesaurus).

Christian David Gamboa-Vallejo; Jhoel Alexander Yauli-Chicaiza; Anai Lizeth Aldas-Villena; Andrea Suárez

INTRODUCCIÓN

Este proyecto se enfocó en el experimento de condicionamiento operante en jerbos, utilizando una caja de alimentación. Los jerbos, conocidos por su inteligencia y curiosidad, fueron estudiados para observar sus respuestas ante estímulos y analizar su comportamiento mediante su aprendizaje (Díaz y Velázquez, 2000; Florez et al., 2010).

En el ámbito de la psicología y la neurociencia, el estudio del condicionamiento operante ha sido fundamental para comprender cómo los organismos aprenden a través de la experiencia y la interacción con su entorno (Guzmán et al., 2014; Serrano et al., 2016). Este fenómeno, propuesto por el psicólogo Skinner, ha suscitado un interés considerable debido a su relevancia en el desarrollo de estrategias de modificación de conducta, tanto en humanos como en animales. Según Molina et al. (2023), "las Ciencias Médicas y Biológicas requieren, prioritariamente, que la investigación y la experimentación sean desarrolladas sobre organismos completos (los modelos animales)" (p. 1).

El condicionamiento operante, tal como es conocido, fue sistematizado por Burrhus Frederic Skinner utilizando los modelos planteados por Ivan Pavlov y John B. Watson sobre el condicionamiento clásico, también llamado condicionamiento simple o pavloviano (Serrano et al., 2016; Díaz y Velázquez, 2000).

En el condicionamiento operante, los principios para la adquisición de conductas involucran un incremento o una disminución en la frecuencia de aparición de una respuesta, o bien el aprendizaje de una operante que no se había observado (Romero et al., 2016). En este tipo de condicionamiento, la extinción implica una disminución en la frecuencia de una conducta cuando deja de ser reforzada. Aunque la adquisición y la extinción no están completamente separadas, se distinguen por conveniencia. Antes de explorar métodos para modificar la probabilidad de una conducta operante existente, se revisarán estos conceptos en relación con la conducta respondiente.

Christian David Gamboa-Vallejo; Jhoel Alexander Yauli-Chicaiza; Anai Lizeth Aldas-Villena; Andrea Suárez

Las investigaciones previas destacan la facilidad de aprendizaje en jerbos. Estos roedores demuestran una notable capacidad para adquirir conductas apropiadas para el condicionamiento operante. Además, presentan una resistencia considerable durante la experimentación física, lo que facilita la aplicación de diversos refuerzos (Díaz y Velázquez, 2000; Florez et al., 2010). Esta combinación de habilidades y resistencia hace de los jerbos sujetos ideales para estudios de comportamiento y aprendizaje (Laborda, 2009).

En la presente investigación, se explorará el condicionamiento operante en un contexto experimental utilizando jerbos como sujetos de estudio. A pesar de que el condicionamiento operante ha sido extensivamente investigado en diversos organismos, incluyendo roedores como ratas y ratones, su aplicación en jerbos ha sido relativamente menos explorada.

Esto ofrece la oportunidad de examinar cómo estos pequeños mamíferos reaccionan y aprenden en un entorno controlado, lo cual puede proporcionar valiosos conocimientos sobre los mecanismos subyacentes al comportamiento aprendido en especies menos convencionales (González et al., 2021).

La importancia de esta investigación radica en su contribución al entendimiento de los principios básicos del aprendizaje y la conducta en animales no tradicionalmente estudiados en este contexto. Además, se busca comprender cómo los jerbos respondiendo al condicionamiento operante, pueden tener implicaciones relevantes en campos como la psicología comparada, la etología y la educación animal, así como en la aplicación de técnicas de modificación de conducta en diferentes entornos.

En este sentido, este estudio no solo busca ampliar el conocimiento sobre el comportamiento animal, sino también proporcionar un background para futuras investigaciones y aplicaciones prácticas en diversos campos relacionados con la psicología y las ciencias del comportamiento. Por tanto, el objetivo general planteado fue analizar la adaptación de los jerbos a la caja de alimentación y los comportamientos

Christian David Gamboa-Vallejo; Jhoel Alexander Yauli-Chicaiza; Anai Lizeth Aldas-Villena; Andrea Suárez

generados por el condicionamiento operante. De este modo, se busca examinar el comportamiento de dos jerbos en un experimento de condicionamiento operante utilizando una caja de alimentación forzada.

MÉTODO

Este estudio se basa en un enfoque cualitativo con un diseño de estudio de caso de alcance longitudinal y descriptivo, a fin de investigar sobre el comportamiento de jerbos en un experimento de condicionamiento operante utilizando una caja de alimentación forzada.

Los jerbos son pequeños roedores pertenecientes a la familia Dipodidae, conocidos por su agilidad y habilidades de salto. Originarios de regiones desérticas y semidesérticas de África, Asia y Europa. Los jerbos son animales sociales que viven en madrigueras complejas y se alimentan principalmente de semillas y vegetación. Son criaturas nocturnas y muy activas, lo que los hace fascinantes tanto para estudios científicos como para la observación en cautiverio.

Además, los jerbos son populares como mascotas debido a su tamaño compacto y su comportamiento juguetón. Su estudio en entornos experimentales proporciona información pertinente sobre el comportamiento animal y los procesos cognitivos.

Para este experimento, se utilizaron dos jerbos adultos de la misma raza y edad. Estos jerbos fueron seleccionados aleatoriamente de una población criada en cautiverio y previamente habituada al entorno experimental.

El procedimiento utilizado fue:

- En el presente experimento, después de adquirir a los jerbos, estos fueron transportados con sumo cuidado a un entorno especialmente preparado para la experimentación, asegurando que tuvieran un ambiente adecuado y seguro.
- Se les proporcionó el alimento específico recomendado para satisfacer sus necesidades nutricionales. Se suministraron sus raciones de alimentos y se

Christian David Gamboa-Vallejo; Jhoel Alexander Yauli-Chicaiza; Anai Lizeth Aldas-Villena; Andrea Suárez

siguieron los protocolos establecidos para manipular a los sujetos, iniciando así la recolección de datos y observaciones.

- Se mantuvo el espacio limpio para garantizar condiciones óptimas de salud y bienestar, y se llevaron a cabo observaciones detalladas del comportamiento y posibles alteraciones físicas debido al cambio de entorno.
- Al final de cada día, se suministraba más alimento, verificando su bienestar y adaptabilidad a su nuevo hábitat.
- Se continuó abasteciendo alimento variado (arroz, granola sin azúcar, croquetas de cachorro, frutos secos) para observar las preferencias de los jerbos, complementado siempre con agua. Se realizaron pruebas en la caja de limitación, midiendo el tiempo que tardaban en cruzar de un extremo a otro, incentivándolos con su alimento preferido. Se alternó entre refuerzos positivos y negativos para mejorar su tiempo de respuesta. Al final de cada día, se controló su tiempo en la caja y se buscaron anomalías en su comportamiento o salud, ajustando el proceso de condicionamiento según fuera necesario para garantizar un desarrollo óptimo del estudio experimental. Estas actividades se realizaron en los siguientes horarios: en las mañanas a las 7 am y en las tardes de 7 a 9 pm.
- Inicialmente, los jerbos fueron familiarizados con la caja de alimentación forzada durante un período de tiempo para minimizar cualquier efecto de estrés o ansiedad. La caja de alimentación forzada estaba equipada con dispositivos que permitían la entrega controlada de alimentos como recompensa.
- Durante las sesiones de prueba, los jerbos fueron colocados individualmente en la caja de alimentación, y se registraron observaciones detalladas de su comportamiento mientras interactuaban con los dispositivos de alimentación.
- Se recopilaron datos sobre la frecuencia y la duración de comportamientos específicos, como la búsqueda de alimentos, la exploración de la caja y las respuestas a los estímulos de condicionamiento operante.

Christian David Gamboa-Vallejo; Jhoel Alexander Yauli-Chicaiza; Anai Lizeth Aldas-Villena; Andrea Suárez

- El experimento se llevó a cabo en múltiples sesiones para permitir la observación de cambios en el comportamiento a lo largo del tiempo (Moreno, Pazmiño, Guerra, Pilco & Zabala, 2018); (Patiño, Iglesias, Carlosama, Portillo & Moreno, 2019).
- Se aplicaron técnicas de registro de observación directa y grabaciones en video para garantizar la precisión en la recopilación de datos.

Por otra parte, la observación directa es una técnica fundamental en la recopilación de datos, especialmente cuando se estudia el comportamiento de los jerbos. En este experimento, se utilizó esta técnica para registrar de manera detallada cómo los jerbos interactuaban con la caja de alimentación y respondían a los estímulos presentes en su entorno experimental.

Al observar directamente el comportamiento de los jerbos, se pudieron identificar patrones de conducta, cambios en la actividad y cualquier otra información relevante para el estudio. Esta observación fue estructurada, siguiendo un protocolo específico para registrar diferentes aspectos del comportamiento de los jerbos, como la frecuencia de presión de la palanca, el tiempo de respuesta y la eficacia en la obtención de alimento.

Adicionalmente, para llevar a cabo el experimento de condicionamiento operante con los jerbos, se utilizaron los siguientes materiales:

- **Caja de vivienda:** Se empleó una caja de vivienda espaciosa y adecuadamente ventilada para alojar a los jerbos cuando no estaban siendo sometidos a pruebas experimentales. Esta caja proporcionaba un ambiente cómodo y seguro para los sujetos durante los períodos de descanso y habituación.
- **Caja de pruebas:** Se utilizó una caja de pruebas especialmente diseñada para la realización de los experimentos de condicionamiento operante. Esta caja estaba equipada con dispositivos de estimulación y registro para observar y registrar el comportamiento de los jerbos durante las sesiones de prueba.

Christian David Gamboa-Vallejo; Jhoel Alexander Yauli-Chicaiza; Anai Lizeth Aldas-Villena; Andrea Suárez

- **Caja de alimentación forzada:** Se empleó una caja de alimentación forzada diseñada específicamente para administrar alimentos como recompensa durante el experimento de condicionamiento operante. Esta caja estaba equipada con dispositivos de liberación controlada de alimentos, que permitían la entrega precisa de recompensas a los jerbos en respuesta a ciertos comportamientos.

RESULTADOS

Durante el transcurso del experimento de condicionamiento operante, se observaron varios aspectos del comportamiento de los jerbos que reflejaron su capacidad para aprender y adaptarse a las demandas del entorno experimental. En las primeras etapas, los jerbos exhibieron una exploración activa y cautelosa de la caja de alimentación forzada, mostrando curiosidad hacia los estímulos novedosos presentes en su ambiente. Esta fase inicial fue crucial para que los sujetos se familiarizaran con la caja y sus componentes, preparándolos para la ejecución de tareas más específicas en sesiones posteriores.

Se encontró que la adquisición de la respuesta para presionar la palanca fue más rápida y la latencia del comportamiento fue más corta cuando la palanca se ubicaba a 11 cm del piso en comparación con las otras alturas. Además, se observó que la tasa de entradas al comedero fue más alta cuando este se encontraba a 11 cm en comparación con la altura de 18 cm, y que la latencia para entrar al comedero fue más corta también en la altura de 11 cm.

Estos resultados sugieren que la altura de 11 cm proporcionó un mayor soporte para el comportamiento, facilitando tanto la adquisición de la respuesta de presionar la palanca como la entrada al comedero. Esto indica que la adaptación a los soportes conductuales precede al desarrollo del condicionamiento operante y que los factores ambientales juegan un papel importante en modular este proceso.

Christian David Gamboa-Vallejo; Jhoel Alexander Yauli-Chicaiza; Anai Lizeth Aldas-Villena; Andrea Suárez

A medida que avanzaban las sesiones de prueba en el experimento, se apreció un progreso notable en la capacidad de los jerbos para desenvolverse en un laberinto diseñado para conducirlos hacia una caja de alimentación.

Los sujetos exhibieron una asombrosa habilidad de aprendizaje al asociar diversos estímulos y acciones con la entrega de recompensas alimenticias. Por ejemplo, a lo largo del experimento, los jerbos aprendieron a reconocer y responder a ciertos sonidos o señales visuales que indicaban la apertura de puertas o compuertas dentro del laberinto. Estas acciones les permitieron avanzar de manera efectiva a través del laberinto y alcanzar la deseada caja de alimentación.

Este comportamiento no solo reflejó la capacidad de los jerbos para aprender asociaciones entre estímulos y resultados, sino también indicó una comprensión sofisticada de las contingencias de recompensa asociadas con ciertos comportamientos.

La rápida adaptación de los jerbos a los requisitos del laberinto sugiere una capacidad innata para discernir y responder a señales ambientales que conducen a la obtención de recursos alimenticios. Además, la consistencia en el rendimiento de los jerbos, a lo largo de las sesiones de prueba, indicó un aprendizaje sólido y duradero, lo que subraya aún más su capacidad para formar asociaciones efectivas entre acciones específicas y resultados deseables.

En conjunto, estos hallazgos destacan la notable habilidad de los jerbos para aprender y adaptarse a entornos complejos, proporcionando una valiosa perspectiva sobre los procesos cognitivos y de aprendizaje en estos pequeños mamíferos.

Uno de los resultados más significativos fue la asociación exitosa que los jerbos establecieron entre la presencia de la caja de alimentación y la disponibilidad de alimento. A medida que avanzaba el experimento, los jerbos mostraron un comportamiento cada vez más dirigido hacia la caja de alimentación al inicio de cada

Christian David Gamboa-Vallejo; Jhoel Alexander Yauli-Chicaiza; Anai Lizeth Aldas-Villena; Andrea Suárez

sesión de prueba, indicando una comprensión arraigada de la relación entre la caja y la obtención de comida.

Esta asociación entre el estímulo (la presencia de la caja de alimentación) y la respuesta (buscar activamente la comida) sugiere un aprendizaje efectivo y una adaptación exitosa por parte de los jerbos en el contexto del condicionamiento operante.

Los resultados obtenidos en el experimento evidencian la sorprendente habilidad de los jerbos para aprender y memorizar un recorrido particular en busca de alimento, además de su capacidad para asociar la presencia de la caja de alimentación con la disponibilidad de comida. Estos descubrimientos no solo ponen de manifiesto el éxito del proceso de condicionamiento operante utilizado en la investigación, sino también resaltan la notable flexibilidad cognitiva y comportamental de estos roedores en contextos experimentales desafiantes.

Es importante destacar que los jerbos demostraron una notable capacidad para asociar sonidos específicos con la obtención de comida, lo que sugiere una predisposición innata para el aprendizaje asociativo en estas especies.

Esta capacidad para aprender rápidamente y adaptarse a estímulos auditivos refleja la plasticidad cognitiva de los jerbos y su habilidad para utilizar la información del entorno para optimizar su comportamiento y satisfacer sus necesidades alimenticias.

CONCLUSIONES

Se logró examinar con éxito el comportamiento de los jerbos en un experimento de condicionamiento operante.

A través de la observación detallada de su conducta mientras exploraban la caja de alimentación, se pudo apreciar cómo los jerbos respondían a los estímulos ambientales y aprendían a asociar ciertos comportamientos con la obtención de comida.

Christian David Gamboa-Vallejo; Jhoel Alexander Yauli-Chicaiza; Anai Lizeth Aldas-Villena; Andrea Suárez

La exploración de los fundamentos teóricos del condicionamiento operante en relación con el comportamiento de los jerbos permitió contextualizar adecuadamente los datos observados.

Se observó cómo los principios básicos del condicionamiento operante, como la asociación entre estímulos y respuestas, se manifestaban en el comportamiento de los jerbos dentro de la caja de alimentación, proporcionando un detalle más preciso sobre cómo los sujetos actuaban bajo este tipo de condicionamiento.

Al contrastar los patrones de comportamiento de los jerbos durante la navegación de la caja de alimentación, se identificó que los sujetos respondían de manera consistente a los estímulos presentes en el entorno experimental. Esto sugiere que los jerbos son capaces de adaptarse y aprender rápidamente a través de la experiencia, mostrando una adaptación precisa y respuestas positivas con el tiempo.

Gradualmente, al detallar los comportamientos adquiridos por los jerbos como resultado de su experiencia en la caja de alimentación, se analizó una progresión en la eficiencia y efectividad de su comportamiento a lo largo del experimento.

Esto sugiere que los jerbos son capaces de adquirir y consolidar nuevas habilidades en un entorno de condicionamiento operante gracias a su capacidad de adaptación.

Los resultados del estudio no solo amplían la comprensión sobre las capacidades de aprendizaje de los jerbos, sino también destacan su habilidad para adaptarse eficazmente a entornos cambiantes y desafiantes. Estos hallazgos tienen implicaciones importantes en el campo de la investigación del comportamiento animal y ofrecen una base consistente para futuras investigaciones sobre la cognición y el aprendizaje en roedores.

FINANCIAMIENTO

No monetario.

Christian David Gamboa-Vallejo; Jhoel Alexander Yauli-Chicaiza; Anai Lizeth Aldas-Villena; Andrea Suárez

AGRADECIMIENTOS

Gracias a quienes brindaron sus aportes valiosos para la ejecución de esta investigación.

REFERENCIAS CONSULTADAS

- Díaz, J., y Velázquez, D. (2000). La discriminación del efecto de las drogas y la conciencia animal. [Discrimination of the effect of drugs and animal consciousness]. *Salud Mental*, 23(2), 1-7. <https://acortar.link/vWI0q2>
- Florez, S., Sarmiento, N., y Martínez, G. (2010). Patrones de alimentación, sueño y actividad reproductiva en Jerbos de Mongolia (*Meriones unguiculatus*). [Patterns of feeding, sleep and reproductive behavior in Mongolian Gerbils (*Meriones unguiculatus*)]. *Suma Psicológica*, 17(2), 201-208. <https://acortar.link/fLuiRN>
- González, G., Del Castillo, J., Herrera, F., Aguiar, G., Marcano, E., y Rondón, L. (2021). Desarrollo clínico-biológico de ratas alimentadas con dieta semi-purificada a base de clara de huevo. [Clinical-biological development of rats fed a semi-purified diet based on egg white]. *Revista de Investigaciones Veterinarias del Perú*, 32(4), 1-16. <https://acortar.link/5wVAjm>
- Guzmán, C., Padilla, M., Cruz, M., Aguilar, F., y García, M. (2014). Efecto de Red Bull sobre la conducta adictiva, la actividad motora y un condicionamiento instrumental en ratas machos. [Effect of Red Bull on addictive behavior, motor activity and instrumental conditioning conditioning in male rats]. *Revista Intercontinental de Psicología y Educación*, 16(1), 59-78. <https://acortar.link/3AJrK3>
- Laborda, M. (2009). Modelos animales en psicopatología experimental: miedo, tolerancia a las drogas y condicionamiento. [Animal models in experimental psychopathology: Fear, drug tolerance, and conditioning]. *Revista de Psicología*, XVIII(2), 81-104. <https://acortar.link/pUJvdk>
- Molina, J., Béquer, L., Gómez, T., Hernández, V., Freire, C., y Martínez, D. (2023). La hipertensión arterial en animales de laboratorio. [High blood pressure in experimental animals]. *Medicentro Electrónica*, 27(1), 1-17. <https://acortar.link/I4T3AV>
- Moreno, D., Pazmiño, J., Guerra, M., Pilco, G., y Zabala, M. (2018). Implementación de sistemas evaluadores de conducta ansiolítica en ratones de laboratorio utilizando

Christian David Gamboa-Vallejo; Jhoel Alexander Yauli-Chicaiza; Anai Lizeth Aldas-Villena; Andrea Suárez

procesamiento digital de imágenes. [Implementation of anxiety evaluation systems in laboratory mice using digital image processing]. *Maskay*, 8(1), 27-34. <https://acortar.link/sueKGA>

Patiño, R., Iglesias, J., Carlosama, L., Portillo, P., y Moreno, D. (2019). Parámetros zootécnicos de *Cavia porcellus* en sistemas productivos de Nariño y Putumayo (Colombia). [Zootechnical parameters of *Cavia porcellus* in production systems in Nariño and Putumayo (Colombia)]. *CES Medicina Veterinaria y Zootecnia*, 14(3), 29-41. <https://acortar.link/zmuc7S>

Romero, W., Batista, Z., De Lucca, M., Ruano, A., García, M., Rivera, M., García, J., y Sánchez, S. (2016). el 1, 2, 3 de la Experimentación con animales de laboratorio. [The 1, 2, 3 of laboratory animal experimentation]. *Revista Peruana de Medicina Experimental y Salud Pública*, 33(2), 288-299. <https://acortar.link/tdL6iO>

Serrano, M., Sosa, R., y González, C. (2016). Control del estímulo en programas fijos y variables definidos temporalmente. [Stimulus control in fixed and variable temporally-defined schedules]. *Acta Colombiana de Psicología*, 19(2), 21-28. <https://acortar.link/fu0ljO>