

Vías de Administración en roedores: Protocolos y Consideraciones. Reporte de Práctica

Routes of administration in rodents: Protocols and Considerations. Practice. Report

Montserrat Y. Jiménez-Hernández ^a, José Arias-Rico^b, Rosa M. Baltazar-Téllez^c, Vanessa Medina-Alvarez ^{d*}

Abstract:

The purpose of this practice report was to analyze from an objective approach the administration of substances in rodents in a safe way, promoting the welfare and scientific validity of the data obtained. The route of administration of these substances is a critical component that affects the bioavailability, pharmacokinetics and welfare of the animal, as well as the considerations for the practice in an ethical manner, complying with the established regulations and guidelines.

Keywords:

Rodent, Routes of Administration, Animal Welfare, Ethics, Euthanasia, Pharmacokinetics, Bioavailability

Resumen:

La finalidad de este reporte de práctica, fue analizar desde un enfoque objetivo la administración de sustancias en roedores de forma segura fomentando el bienestar y la validez científica de los datos obtenidos. La vía de administración de dichas sustancias es componente crítico que afecta la biodisponibilidad, farmacocinética y bienestar del animal, así como las consideraciones para la práctica de manera ética, cumpliendo las normativas y lineamientos establecidos.

Palabras Clave:

Roedor, Vías de Administración, Bienestar animal, Ética, Eutanasia, Farmacocinética, Biodisponibilidad

Introducción

Los roedores, especialmente ratones (*Mus musculus*) y ratas (*Rattus norvegicus*, cepa Wistar), son ampliamente utilizados en investigación biomédica debido a su pequeño tamaño, facilidad de manejo, bajo costo y similitudes genéticas y fisiológicas con los seres humanos. Estos modelos animales son esenciales para el estudio de mecanismos fisiopatológicos, la evaluación de nuevas terapias y la validación de compuestos farmacológicos. Dentro de los múltiples factores que

influyen en la calidad y reproducibilidad de los estudios preclínicos, la vía de administración de sustancias representa un componente fundamental [Campos Sánchez, José Luis, 2024].

La selección adecuada de esta vía no solo afecta la biodisponibilidad y farmacocinética del compuesto, sino que también tiene implicaciones en el bienestar animal y la validez científica de los datos obtenidos. La correcta elección y ejecución de las vías de administración de sustancias es un aspecto crítico que puede influir

^a Jiménez Hernández -Yazareth Monserrat, Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo| Instituto de Ciencias de la Salud | Pachuca, Hidalgo |México, <https://orcid.org/0009-0004-2867-8275>, Email: ji461991@uaeh.edu.mx

^b José Arias Rico, Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo| Instituto de Ciencias de la Salud | Pachuca, Hidalgo |México, <https://orcid.org/0000-0003-0219-0410>, Email: jose_arias@uaeh.edu.mx

^c Rosa María Baltazar Téllez, Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo| Instituto de Ciencias de la Salud | Pachuca, Hidalgo |México, <https://orcid.org/0000-0002-2168-7564>, Email: rosa_baltazar@uaeh.edu.mx

^d Medina Alvarez -Vanessa, Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo| Instituto de Ciencias de la Salud | Pachuca, Hidalgo |México, <https://orcid.org/0009-0000-4187-9216>, Email: me524640@uaeh.edu.mx

Fecha de recepción: 13/05/2025, Fecha de aceptación: 24/09/2025, Fecha de publicación: 05/01/2026

DOI: <https://15163/10.29057/prepa1.v8i16.15163>



directamente en la validez, reproducibilidad y ética del estudio [Ceraín Salsamendi, Adela López, 2022].

En ratones y ratas, las rutas de administración más comunes incluyen la oral, intraperitoneal, subcutánea, intravenosa e intramuscular, cada una con sus ventajas, limitaciones y requisitos técnicos específicos. Este artículo revisa los principales protocolos asociados a estas vías, así como las consideraciones prácticas y éticas necesarias para minimizar el estrés animal y garantizar la integridad de los resultados experimentales. Asimismo, se abordan aspectos relacionados con el volumen, frecuencia de administración, selección de agujas, manejo del animal y cumplimiento de normativas de bienestar [Ríos, Eduardo Marco Reynoso, 2023].

Administración de sustancias de forma segura en roedores.

Al trabajar con animales utilizados para investigación, se debe de realizar en un bioterio certificado, es habitual que se requieran varios tratamientos como la anestesia, la eutanasia, las evaluaciones de seguridad y farmacología, entre otros, que necesitan la aplicación de sustancias. Para llevar a cabo esto, es crucial considerar distintos factores [Guillén, MVZ Mario Enrique Navarro, 2022].

Se deben entender las propiedades fisicoquímicas del compuesto y/o su medio, la velocidad de absorción, la cantidad a inyectar, la frecuencia prevista de las dosis, junto con la especie del animal (incluyendo sus características anatómicas, fisiológicas y conductuales).

También, el estado de nutrición de los animales y el momento de la administración en relación con el ritmo circadiano deben ser evaluados, dado que estos pueden afectar la farmacología o toxicidad del agente usado.

Es esencial que cualquier sustancia sea entregada a temperatura ambiente o a una temperatura que se asemeje a la del animal, para prevenir incomodidades o shock. Es importante destacar que algunas formas de administración pueden causar más estrés que otras, por lo que se debe seleccionar la más adecuada que interactúe menos con los objetivos del estudio.

Además, es fundamental que la persona encargada de llevar a cabo estos procedimientos esté entrenada en técnicas de manejo y contención, tenga acceso a los equipos necesarios y sea consciente de todos los posibles efectos tanto positivos como negativos asociados con la administración.

La administración de sustancias en ratones y ratas requiere de una cuidadosa consideración y planificación, además de conocimiento y experiencia en los métodos de manipulación y sujeción.

Tabla 1. Volumen máximo recomendado de administración por vía en ratón y rata (mL/g de peso corporal)

	vía intraperitoneal	vía oral	vía subcutánea
Ratón	0,002 mL/g	0,01 mL/g	0,01 mL/g
Rata	0,01 mL/g	0,01 mL/g	0,005 mL/g

[Cagliada, María del Pilar Lilia; Carbone, Cecilia; Ayala, Miguel Ángel, 2021]

Opciones de administración utilizadas en roedores: elección según el objetivo experimental

Vía Oral: La sustancia se puede administrar por inclusión en alimentos o agua de bebida, dependiendo de su estabilidad en condiciones ambientales normales, o se puede utilizar una sonda orogástrica en los casos en que un producto no sea muy palatable (tiene mal sabor) o cuando se necesita una dosificación más precisa (Turner et al., 2011). El volumen máximo por administrar en ratones es de 100 a 200 μ l y en ratas de 300 a 400 μ l (IBYME, s.f.).

Vía Intraperitoneal: Implica una inyección en la cavidad peritoneal a través de la pared abdominal. Se utiliza para administrar volúmenes relativamente grandes de sustancias solubles (como los analgésicos inyectables), cuando se necesita que se absorban rápidamente y cuando la vía oral o la vía intravenosa no son convenientes.

Vía Subcutánea: Esta vía proporciona una lenta liberación de la sustancia, evitando el metabolismo de primer paso por el hígado. El lugar de elección para la

inyección es la región escapular, donde la aguja se inserta en la piel paralelo a la columna vertebral.

Vías de administración utilizadas y sustancia administrada en el bioterio.

En el bioterio se emplearon ratones (*Mus musculus*) y ratas Wistar (*Rattus norvegicus*, cepa Wistar) para la evaluación de las técnicas de administración. Las vías de administración utilizadas fueron intraperitoneal, oral y subcutánea, seleccionadas por su frecuencia y relevancia en estudios preclínicos.

Como sustancia administrada se utilizó únicamente solución fisiológica al 0.9% (cloruro de sodio), empleada como vehículo inerte para garantizar la seguridad y evitar interferencias farmacológicas durante los procedimientos. El volumen total suministrado fue de 1 mL por animal, distribuido en fracciones de 0.25 mL por cada vía de administración evaluada.

La administración se realizó con jeringas estériles de 1 mL y agujas adecuadas para cada especie y vía, siguiendo protocolos estrictos de asepsia y manipulación para minimizar el estrés y asegurar la precisión en la dosificación.[Yarto E, Çitaku I, Nevarez J.2023]

Métodos de eutanasia en roedores.

En el contexto de la experimentación animal, eutanasia (del latín euthanasia y griego Eúlavaría/euthanasía/, que significa «buena muerte») es el término utilizado para referirse al sacrificio de un animal de laboratorio de manera rápida, minimizando o eliminando el dolor y la angustia. En este sentido, la técnica empleada debe dar como resultado una pérdida rápida de la conciencia seguida de un paro cardíaco o respiratorio y, finalmente, la muerte. Si la corteza cerebral no es funcional, el dolor no se experimenta [Vercellinl, María Clara 2021]. No se aceptan como métodos físicos de eutanasia la descompresión, la hipotermia o la hipertermia, el ahogamiento, el estrangulamiento y la rotura del cuello, por no producir inconciencia de manera rápida y causar dolor y angustia antes de la muerte.

Independientemente del método empleado siempre se debe confirmar la muerte del animal, fundamentalmente si no se ha aplicado un segundo procedimiento. Para ello, se debe prestar atención a señales como ausencia de ventilación pulmonar y latido cardíaco, dilatación pupilar, cianosis de las mucosas por falta de oxigenación, ausencia de respuesta a estímulos

nociceptivos (dolorosos) descenso de la temperatura corporal por debajo de los 25 °C[Cordero, Ignacio Sáñez,2024.]. Estos signos deben ser evaluados de forma consecutiva para confirmar el fallecimiento, en cumplimiento con las normativas internacionales de bienestar animal y ética en la experimentación.

Aclarando que en esta práctica no se realizó ningún metodo de eutanasia, solo se estudió la parte teórica de dicho tema

Discusión

La elección adecuada de la vía de administración en roedores representa un componente crítico para garantizar la validez científica y el bienestar animal en los procedimientos experimentales. Cada vía (ya sea oral, subcutánea, intraperitoneal, entre otras) implica consideraciones particulares relacionadas con la farmacocinética del fármaco, la facilidad técnica del procedimiento, y el nivel de estrés o dolor que puede provocar en el animal. [Monteiro, 2022.]

Durante la práctica, se evidenció que las vías parenterales, aunque ofrecen una absorción más rápida y precisa, requieren mayor destreza técnica y representan un mayor riesgo de complicaciones si no se ejecutan correctamente. En contraste, la vía oral es menos invasiva, pero presenta limitaciones en la biodisponibilidad y depende de factores como el ayuno del animal y el gusto del compuesto [Saldaña, Jenny C.; Chávez-Genaro, Rebeca; Miravalles, Iris 2022]

Se observó que el manejo y la restricción física necesarios para muchas de estas vías pueden generar altos niveles de estrés en los roedores, lo que no solo afecta su bienestar, sino que también puede alterar los resultados. Esto recalca la importancia del uso de técnicas adecuadas para minimizar la incomodidad animal [Teruel Fernández, Francisco Javier, 2025].

La implementación de protocolos estandarizados y bien documentados, junto con una evaluación constante del impacto en el bienestar animal, contribuye a mejorar los estudios y a cumplir con los marcos éticos que se establece en la experimentación animal [Benalcázar Calahorrano, Johanna Lizeth, 2023]

Tabla 2. Comparación de las vías de administración en roedores según observaciones prácticas y criterios experimentales

	Ventajas	Limitación/	Impacto	Requier
--	----------	-------------	---------	---------

		riesgo	en el animal	e alta destreza
Oral	Menos invasiva; fácil aplicación	Biodisponibilidad variable; depende del ayuno y del gusto del compuesto	Moderado (puede generar estrés)	No
subcutánea	Absorción estable; fácil acceso	Posible irritación local; riesgo de mala aplicación.	Bajo a moderado	No
intraperitoneal	Buena absorción; permite administrar mayores volúmenes	Riesgo de perforación de órganos; dolor si mal ejecutado	Moderado a alto	Si

Monteiro (2022)[9], Saldaña.(2022)[9], Teruel Fernández (2025)[11], Benalcázar Calahorrano (2023)[12].

Conclusión

En esta práctica se estudió las vías de administración en roedores y se resalta la importancia de seleccionar la ruta adecuada según el tipo de compuesto, el objetivo experimental y las características fisiológicas del animal. Al hablar sobre la eutanasia, se enmarca la necesidad de aplicar métodos humanitarios, rápidos y efectivos, cumpliendo con las normativas éticas y científicas actuales. La correcta elección de la vía de administración y un protocolo ético al realizar la experimentación sobre dichos roedores, son elementos clave para la validez de los resultados experimentales y el respeto por el bienestar animal en la investigación biomédica.

Referencias

[1] Campos Sánchez, J. L. (2024). Desarrollo y validación del modelo animal experimental cunicola para la investigación del linfedema: técnicas super microquirúrgicas y regeneración linfática.

[2] Cerain Salsamendi, A. L., et al. (2022). Toxicología. Bogotá: Ecoe Ediciones

[3] Rios, E. M. R. (2023). Evaluación in vivo de la dosis letal 50 de nuevos α -aminofosfonatos.

[4] Navarro Guillén, M. E. (2022). Directrices para una investigación de calidad basada en la comprensión del modelo animal [Tesis doctoral, Universidad Nacional Autónoma de México]

[5]Cagliada, M. P. L., Carbone, C., & Ayala, M. A. (2021). La rata como animal de experimentación. Buenos Aires: Libros de Cátedra.

[6] Yarto, E., Çitaku, I., & Nevarez, J. (2023). Urgencias y cuidados intensivos en nuevos animales de compañía. Zaragoza: Grupo Asís Biomedica SL.

[7] Vercellini, M. C., et al. (2021). Analgesia, anestesia y eutanasia en animales de experimentación. Buenos Aires: Libros de Cátedra.

[8] Sández Cordero, I. (2024). Manejo anestésico del perro y el gato en estado crítico. Zaragoza: Grupo Asís Biomedica SL.

[9] Monteiro, B. P., et al. (2022). Directrices de WSAVA para el reconocimiento, evaluación y tratamiento del dolor. WSAVA - Global Veterinary Community, 10–19

[10] Saldaña, J. C., Chávez-Genaro, R., & Miravalles, I. (2022). Uso de animales tradicionales en experimentación.

[11] Teruel Fernández, F. J. (2025). Papel del estrés de tipo físico en la aparición de recaídas en la dependencia de morfina [Proyecto de investigación].

[12] Benalcázar Calahorrano, J. L. (2023). Evaluación del bienestar animal entre equinos deportivos en estabulación y equinos de trabajo en pastoreo.