



CORPORACIÓN  
EDUCATIVA NACIONAL

VOL. 21

REVISTA  
**CEN**deros

CIDCEN

(601) 794 43 54  
cen.edu.co

ISSN 2256-215X (En línea) ISSN 2745-2417 (Impreso).  
Volumen 21 - Diciembre 2024.  
Número 1. Bogotá D.C. Colombia



## ÓRGANO DIVULGATIVO DE CIDCEN

HENRY PUCHE CABRERA  
Director General

DIANA PUCHE CABRERA  
Directora Académica

JANETH PUCHE CABRERA  
Directora de Calidad

JOHN PUCHE CABRERA  
Director Financiero

FABIAN LEGUIZAMO PUCHE  
Responsable de CIDCEN

Revista:  
**CENderos**

CENTRO DE INVESTIGACIÓN Y  
DESARROLLO DE LA CORPORACIÓN  
EDUCATIVA NACIONAL (CIDCEN)

### COMITÉ EDITOR

HENRY PUCHE CABRERA  
Director General

FABIAN LEGUIZAMO PUCHE  
Responsable de CIDCEN

SANDRA MARTINEZ CASTILLO  
Comité CIDCEN

ISSN 2256-215X (En línea)  
ISSN 2745-2417 (Impreso).  
Volumen 21 - Diciembre 2024.  
Número 1. Bogotá D.C. Colombia  
© 2024 CEN

## CONTENIDO

|   |    |
|---|----|
| Orientación nutricional postoperatoria en felis catus.....  | 3  |
| Evidencias Científicas Del Impacto En Hábitats Inadecuados; Sobre La Conducta De Quelonios Terrestres, Bajo Condiciones De Cautiverio.....              | 13 |
| Estudio comparativo de infusiones para el manejo del dolor postoperatorio de ovario histerectomía ventral en Canis lupus familiares de 10 a 25 kg. .... | 33 |
| Revisión sobre los efectos de Probióticos en la producción avícola.....   | 43 |
| Estudio de protocolo anestésico para cesáreas en Canis lupus familiaris raza Bulldog francés con obesidad .....   | 58 |

# Orientación nutricional postoperatoria en *felis catus*

## Postoperative nutritional guidance in *felis catus*

Zara Julitza Salazar Agudelo, Neylen Yuliana Herrera Perez, Danna Valentina Turriago Fernandez

*Auxiliar en Clínica Veterinaria, Corporación Educativa Nacional, Bogotá, Colombia*

Correo-e: [dvturriagof231@cen.edu.co](mailto:dvturriagof231@cen.edu.co)

### **Resumen**

El artículo aborda la importancia de la nutrición postoperatoria en gatos para garantizar una recuperación efectiva tras una cirugía. Destaca cómo los cambios metabólicos, como el catabolismo y la inflamación, afectan la masa muscular, el sistema inmunológico y el bienestar general del felino, aumentando la necesidad de una dieta específica y controlada que atienda estas demandas. Se recomienda una alimentación alta en proteínas de calidad (25% de la ingesta calórica), grasas saludables con omega-3 y comida húmeda por su digestibilidad y capacidad para mejorar la hidratación, factores esenciales durante este proceso. Además, se sugiere monitorear regularmente el peso y la condición corporal del gato para evitar complicaciones como la obesidad, especialmente en casos de cirugía que alteran el metabolismo y el apetito. Una dieta ajustada a las necesidades individuales ayuda a mantener la energía, promover la cicatrización y prevenir enfermedades secundarias, optimizando así el bienestar general del felino durante su recuperación postoperatoria de manera efectiva.

**Palabras clave:** Felino, Hidratación, Nutrición, Postoperatorio, Dieta

### **Abstract**

The article addresses the importance of postoperative nutrition in cats to ensure effective recovery after surgery. It highlights how metabolic changes, such as catabolism and inflammation, affect muscle mass, the immune system and the general well-being of the feline, increasing the need for a specific and controlled diet that addresses these demands. A diet high in quality proteins (25% of caloric intake), healthy fats with omega-3 and wet food is recommended for its digestibility and ability to improve hydration, essential factors during this process. In addition, it is suggested to regularly monitor the cat's weight and body condition to avoid complications such as obesity, especially in cases of surgery that alter metabolism and appetite. A diet adjusted to individual needs helps maintain energy, promote healing and prevent secondary diseases, thus effectively optimizing the general well-being of the feline during its postoperative recovery.

**keywords:** *feline, hydration, nutrition, postoperative, diet.*

## INTRODUCCIÓN

La nutrición postoperatoria en felinos es un elemento esencial para asegurar una recuperación efectiva y saludable tras una cirugía. Después de un procedimiento quirúrgico, los gatos pueden enfrentar cambios fisiológicos que afectan su apetito y sus necesidades nutricionales. Debido a que el metabolismo comienza a trabajar para recuperarse así que, durante este periodo postoperatorio, es importante proporcionar una dieta adecuada que no solo satisfaga sus requerimientos calóricos, sino que también sea rica en nutrientes esenciales para promover la cicatrización y mantener la masa muscular. Aplicar estrategias como ofrecer porciones pequeñas y frecuentes, elegir alimentos que sean altamente digestibles y monitorear el apetito del gato puede marcar una diferencia en su proceso

de recuperación. En definitiva, un enfoque cuidadoso hacia la nutrición postoperatoria es clave para prevenir complicaciones y facilitar un regreso saludable a la normalidad.

## **METODOLOGÍA**

Se busca información en base de datos revista SciELO, en USDA United States Department of Agriculture. Se realiza una revisión de literatura para obtener más conocimiento sobre los cuidados nutricionales tras una cirugía en felinos, identificar una dieta adecuada según la literatura encontrada para evitar la obesidad, retardo de cicatrización y manejar una buena recuperación en los felinos. Se realizó una búsqueda con términos como post operatorios, cuidados nutricionales. Se relacionarán entre los integrantes la recopilación de la literatura y así hablar en este artículo sobre los resultados obtenidos.

## **DESARROLLO DEL TEMA**

La nutrición se refiere al proceso mediante el cual el organismo consigue y utiliza los nutrientes necesarios para mantener el funcionamiento y desarrollo del cuerpo del felino. En el caso de ellos es fundamental que reciban todos los requerimientos nutricionales como agua, proteínas, carbohidratos, vitaminas, entre otros. La importancia de una dieta balanceada es la capacidad para prevenir patologías y fomentar un buen desarrollo a lo largo de diferentes etapas y situaciones (Reyes Garzón, Edwin Stiven 1. Rodríguez Yépez,

Johan Stiven . Urrego Granobles, Sara Natalia . Moreno Vásquez, Sofia . Lombo Segura, Jessica Natalia . Sánchez Arévalo, Mónica Lizeth (2023) 156), Después de un proceso quirúrgico es muy importante manejar la dieta ya que esta influye en la recuperación y el bienestar. el felino atraviesa por muchos cambios fisiológicos. para poder explicarlo de una mejor forma, durante un proceso postoperatorio el animal puede presentar varias alteraciones metabólicas como una respuesta inflamatoria que provoca un estado catabólico (es una pérdida de masa corporal y proteínas) donde el cuerpo descompone muchas proteínas para obtener energía lo que puede llevar a una disminución de la condición corporal, hiperglucemia (aumento de la glucosa en sangre) que sería normal ya que es una respuesta normal al estrés posterior a la cirugía, desequilibrio energético, esto se relaciona con que las calorías consumidas son deficientes y no logra cumplir con los requerimientos metabólicos y esto puede desencadenar con alguna patología.(Oliva Mompean F1, Gomez Rosado JC1,2, Valdes Hernandez J1, Cornejo Jurado I1 (2021)<sup>32</sup>. con todos estos cambios que atraviesa como descenso en el peso y el estado catabólico hablado anteriormente hay un riesgo mayor a que retrase la cicatrización y afecte el sistema inmunológico.

¿Por qué el sistema inmunológico se ve afectado? Esto se relaciona con el estrés físico y los cambios metabólicos y en felinos con bajas defensas, baja condición corporal puede ser un problema común y por eso manejar una dieta adecuada ayudará a la cicatrización, un mantenimiento de la condición corporal y el bienestar animal. Se dice que los procedimientos quirúrgicos muestran unas reacciones como liberación de hormonas del estrés y mediadores de respuestas inflamatorias en específico las citoquinas que ayudan a regular diversas funciones durante la inflamación o respuesta inmune que esto influye en el metabolismo y se da el catabolismo de las grasas, proteínas, glucógeno entre otros. así liberando aminoácidos, ácidos grasos. favoreciendo la desviación de sustratos hacia la respuesta

inmune y curación. teniendo como resultado la pérdida de tejido muscular (Oliva Mompean F1, Gomez Rosado JC1,2, Valdes Hernandez J1, Cornejo Jurado I1 29).

En algunos procedimientos quirúrgicos pueden aumentar de peso hasta presentar obesidad como en la OVH, o la orquiectomía en felinos, sucede por la eliminación de hormonas reproductivas como androgénicas y estrogénicas que regulan el comportamiento y el metabolismo, esto lleva a una disminución del gasto energético y un aumento en el apetito, también afecta en la actividad física. En el caso de la eliminación de estrógenos se puede alterar el mecanismo que regula el apetito. básicamente si no hay una regulación en la dieta el animal o en este caso el gato aumentará de peso después de la cirugía por eso crear y llevar una dieta en específico ayudará a reducir el riesgo de todas estas complicaciones. Tabarez-Rojas Abigai (2019).

La evaluación de la condición corporal en felinos es fundamental para asegurar el bienestar y la salud del animal después de un procedimiento quirúrgico, observando las escalas de la CC, y monitoreando el peso y así saber si está llevando una buena recuperación.

¿Cómo se evalúa la condición corporal y cuáles son las etapas que se llevan a cabo? Hay que saber que existen escalas que se manejan desde 1 (muy delgado), 5 (ideal), y 9 (obeso). También se palpan las costillas, se observa el contorno del cuerpo; es decir debe tener una cintura visible y no debe tener una forma “redondeada”. se debe monitorear el peso regularmente. Es crucial comprenderlo para saber si el felino está presentando problemas en el postoperatorio. Aparte que saber el estado corporal ayuda a identificar que tipo de dieta y que requerimientos nutricionales necesita tras la cirugía.

Durante la dieta será necesario emplear buenas proteínas que ayudará a la reparación del tejido y a la recuperación Laura Pérez-López Universidad de Las Palmas de Gran Canaria (2018).

La nutrición postoperatoria debe tener una gran cantidad de nutrientes, especialmente proteínas para prevenir pérdidas de masa muscular durante su recuperación, la ingesta calórica debe ser ajustada a sus necesidades. requerimientos proteicos; es necesario saber que el gato es carnívoro por lo cual necesita altas cantidades de proteínas. así que el alimento debe ser rico en proteínas y grasas para compensar la posible falta de apetito y el aumento del metabolismo durante la recuperación, entonces compensara que aunque el gato coma menos, se asegura que cumpla con los nutrientes necesarios, proteínas de alta calidad para facilitar la recuperación celular y el mantenimiento de la condición corporal CC, también tener en cuenta que la dieta debe ser altamente digestible, algunas recomendación son porciones pequeñas y que sean fáciles de digerir, una buena hidratación ya que esto ayudará a los riñones a funcionar y eliminar toxinas y desechos del cuerpo y el agua contribuirá a evitar infecciones, facilita la descomposición del alimento y en la absorción de nutrientes.

La cantidad recomendada es un 25% en la ingesta de proteínas. (Laflamme, D., et al., 2019). la carne magra, pollo o fuentes de proteínas hidrolizadas que son fáciles de digerir y evitan reacciones adversas (Laflamme, D., et al., 2019). La recomendación es ajustar la ingesta calórica en base al peso ideal y la condición corporal del gato y en el requerimiento energético. Los gatos en recuperación pueden necesitar entre un 20% y 30% más de calorías que su requerimiento en reposo. Allenspach (2020). La energía debería provenir en su mayoría de proteínas y grasas saludables, mientras que los carbohidratos deben mantenerse bajos debido a la limitada capacidad de los felinos para procesarlos (Laflamme, D., et al., 2019). En grasas y ácidos grasos esenciales son una fuente de energía y son fundamentales para la recuperación. como ácidos grasos omega-3 este ayuda a disminuir la respuesta inflamatoria; las dietas deben incluir al menos un 15% de grasas de buena calidad y algunas fuentes de omega-3. (Green, L., et al., 2021). la alimentación mas adecuada es la húmeda debido a su digestibilidad. la frecuencia de alimentación se recomienda comidas pequeñas y seguidas para una buena asimilación

de nutrientes y el zinc y también es bueno porque ayuda con la cicatrización y mientras que los aminoácidos como la glutamina y arginina mejoran la respuesta inmunológica.

## DISCUSIÓN

La nutrición postoperatoria es esencial para la recuperación de los felinos tras algunas cirugías. En un procedimiento, los gatos experimentan un aumento en el catabolismo y una respuesta inflamatoria, lo que exige una dieta rica en proteínas y grasas saludables para facilitar la cicatrización y fortalecer el sistema inmunológico. Se recomienda incrementar la ingesta de proteínas en un 25% y añadir ácidos grasos omega-3 para reducir la inflamación.

Es importante monitorear el peso, especialmente después de algún procedimiento quirúrgico, para prevenir efectos adversos. Una dieta altamente digestible y apetitosa, junto con una adecuada hidratación, es fundamental durante el postoperatorio. Además, se deben considerar suplementos como aminoácidos esenciales; Finalmente, aunque se han logrado avances en la nutrición postoperatoria, es necesario investigar más sobre los efectos y la importancia que tiene manejar una dieta adecuada en pacientes felinos y personalizar los planes nutricionales según las necesidades del gato. Aunque se ha avanzado en las investigaciones sobre nutrición postoperatoria en gatos, quedan áreas pendientes de investigación, como el impacto en ciertos tipos de dieta en la salud del felino. Además, factores como la edad, antecedentes médicos y el tipo de intervención quirúrgica que requiere enfoques nutricionales.

## CONCLUSIONES

La alimentación postoperatoria en felinos es esencial para garantizar una buena recuperación, ya que abarca la mayor parte de exigencias metabólicas, favorece la cicatrización de tejidos y refuerza el sistema inmunológico. Así que implementar una dieta equilibrada con altos niveles de proteínas y grasas saludables, es esencial para mantener la masa muscular y disminuir problemas como el desequilibrio energético o el sobrepeso. Lo que son los alimentos húmedos y fáciles de digerir y dados en pequeñas porciones, son ideales para una buena aceptación y óptima absorción de nutrientes. Estar atentos al peso y la condición corporal permite realizar ajustes alimenticios que se adapten a sus necesidades y requerimientos nutricionales, considerando aspectos como la edad, estado de salud y el tipo de intervención quirúrgica. Este enfoque no solo favorece una recuperación buena y efectiva, sino que también contribuye a un buen bienestar general durante el proceso postoperatorio.

## BIBLIOGRAFÍA

Allenspach, K., et al. (2020). "Nutrition and the Immune System in Cats: A Review of Recent Research." *Journal of Feline Medicine and Surgery*, 22(5), 515-523.

Christopher Gustavo Ruiz pinto (2023) Determinación del grado del dolor durante el postoperatorio en gatas sometidas a ovariectomía según la escala de botucatu. Guayaquil Ecuador Universidad Agraria Del Ecuador Facultad De Medicina Veterinaria Y Zootecnia.

Edward Rolando Roa Vanegas (2018) Fisiopatología de la Obesidad en el Gato Doméstico. Bogotá, Colombia, Universidad Nacional de Colombia.

Ernesto Rodolfo Hutter (2018) Nutrición en caninos y felinos Buenos Aires 2018 V veterinaria animales de compañía.

Green, L., et al. (2021). "Anti-Inflammatory Effects of Omega-3 Fatty Acids in Cats Undergoing Surgery." Veterinary Journal, 254, 104626

Jacek Cymbryłowicz, Paulina Jawor, Heliodor Wierzbicki, Piotr Trębacz and Tadeusz Stefaniak (2024) Postoperative monitoring of ovariohysterectomy carried out with types of surgical sutures in shelter cats and differences in selected blood parameters between shelter and pet cats, Department of Immunology, Pathophysiology and Veterinary Preventive Medicine, Wrocław University of Environmental and Life Sciences, C.K.

José Jesús Jiménez Silva (2020) Esterilización de perros y gatos en el Municipio de Gómez

Juan Camilo Amado Camargo (2022) procedimientos quirúrgicos realizados en el centro veterinario animal vet de Bucaramanga Bucaramanga Colombia 2022 Universidad cooperativa de Colombia Facultad de medicina veterinaria y zootecnia.

L. Pérez-López, M. Boronat, C. Melián, Y. Brito-Casillas, A.M. Wägner. (2018). La obesidad felina y humana son problemas endocrinológicos que comparten complicaciones similares. Instituto Universitario de Investigaciones Biomédicas y Sanitarias.

Lucas Pereira de Souza Silva (2018) La obesidad como trastorno nutricional en perros y gatos. Revista del Colegio de Veterinarios de la Provincia de Buenos Aires.

Mara Sillero Vizaino (2019) revisión bibliográfica sobre alimentos, dietas alternativas y suplementos alimenticios en nutrición canina y felina revista uvc España

Mariana Fragoso Rentas<sup>1</sup> and Marcio Antonio Brunetto <sup>1\*</sup> (2020), Brazilian owners' perception of the body condition score of dogs and cats. Department of Animal Nutrition and Production, School of Veterinary Medicine and Animal Science, University of São Paulo.

Mario Torres, Rodolfo, Vargas (2021) Recomendaciones nutricionales de alimentos balanceados de gatos. cuadernos de investigadores UNED

Palacio, Durango. Torreón, Coahuila, México. Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro, División regional de ciencia animal Departamento de Ciencias Médico Veterinarias

Ramírez Fernández Joyce Lisset (2021). Estudio de los efectos colaterales que se pueden presentar al realizar ovariectomía en gatas menores a cinco meses. "MACHALA" Universidad Técnica De Machala.

Universidad de Las Palmas de Gran Canaria Brenda Patricia Martínez Castillo (2024) Reproducción en Esterilización en caninos y felinos Coyoacán, Ciudad de México 2024 Universidad autónoma metropolitana unidad Xochimilco.

Vilchis Vivanco Isela Abigaíl (2023) “Desarrollo de competencias y habilidades médicas y administrativas para el manejo y dirección de una clínica veterinaria enfocada a pequeñas

Evidencias Científicas Del Impacto En Hábitats Inadecuados;  
Sobre La Conducta De *Quelonios Terrestres*, Bajo  
Condiciones De Cautiverio.  
Scientific Evidence of the Impact on Unsuitable Habitats; On  
the Behavior of Terrestrial Chelonians Under Captive  
Conditions.

Ailin Gabriela Rodríguez Castro, Charel Hasbledy Enríquez Rodríguez, Nancy Yohana León Gamboa,  
Natalia Andrea Mier Arévalo.  
e-mail: [agrodriguez231@cen.edu.co](mailto:agrodriguez231@cen.edu.co)

**Resumen**

Este artículo de revisión se enfoca en la conservación de los quelonios y el impacto del cautiverio en su bienestar y comportamiento, ya que estos animales, al ser mantenidos en entornos inadecuados, desarrollan comportamientos anormales y problemas de salud que afectan su supervivencia y capacidad de adaptación a la vida silvestre. El objetivo es proporcionar información de centros de rehabilitación y zoológicos para crear condiciones óptimas para los quelonios, mejorar su calidad de vida y promover su conservación a largo plazo a través de una revisión de evidencia científica reciente. Además, se abordan problemas como el tráfico ilegal y la tenencia inapropiada de estos animales como mascotas, destacando

la importancia de cumplir con las normativas internacionales como la CITES y de ofrecer un manejo adecuado en cautiverio que respete sus necesidades biológicas, ambientales y comportamentales.

**Palabras clave** — "quelonios", "cautiverio", "etología", "ambientes inadecuados", "bienestar" "zoológico"

**Abstract**

This review article focuses on the conservation of chelonians and the impact of captivity on their well-being and behavior, since these animals, when kept in inadequate environments, develop abnormal behaviors and health problems that affect their survival and ability to adapt. . to wildlife. The goal is to provide information from rehabilitation centers and zoos to create optimal conditions for chelonians, improve their quality of life and promote their long-term conservation through a review of recent scientific evidence. In addition, problems such as illegal trafficking and inappropriate ownership of these animals as pets are addressed, highlighting the importance of complying with international regulations such as CITES and offering adequate management in captivity that respects their biological, environmental and behavioral needs.

**Key Word** — "chelonians", "captivity", "etology", "inappropriate environments", "welfare", "zoo".

## INTRODUCCIÓN

La conservación de los quelonios es fundamental para mantener la biodiversidad y salud de los ecosistemas en que habitan, mantener a estas especies en su hábitat natural les permite expresar sus comportamientos innatos y así contribuir al equilibrio ecológico. No obstante, el cautiverio es persistente y aunque esto se debe evitar, es primordial abordar la problemática existente debido a la alta tasa de tráfico en quelonios.

Este artículo de revisión busca conocer los cambios comportamentales que ocurren en esos entornos inadecuados así mismo es crucial; ya que los quelonios bajo cautiverio tienden a desarrollar comportamientos anormales, debido a hábitats que no se adaptan a sus necesidades biológicas ni a sus instintos naturales.

Es importante reconocer que el cautiverio si no se maneja adecuadamente puede llevar a la extinción de ciertas especies de quelonios. Por lo tanto, se tiene como objetivo recopilar y resumir información basada en evidencias científicas que aportan información relevante a los centros de rehabilitación y zoológicos sobre las condiciones propicias que deberían proporcionar a estos animales. Esto permitirá no solo mejorar la calidad de vida de los quelonios en cautiverio, sino que también contribuir a su conservación a largo plazo

La razón de este artículo es al analizar la evidencia científica existente sobre el impacto de ambientes inadecuados en el bienestar y comportamiento de quelonios terrestres en cautiverio proporcionar una guía que, a través de las experiencias previas relacionadas, esclarezca las mejores prácticas y fomente un manejo responsable. Al abordar estos aspectos, se espera generar conciencia sobre la importancia del bienestar de los quelonios y su preservación en su entorno natural.

## **METODOLOGÍA**

Se desarrolló una búsqueda con los siguientes seis (06) términos: "quelonios", "cautiverio", "comportamiento", "ambientes inadecuados", "bienestar", "zoológico" ... Se seleccionando artículos de inclusión (artículos que evalúan el impacto de ambientes inadecuados con respecto al comportamiento de quelonios en cautiverio, como es el manejo de quelonios en zoológicos )y de exclusión (artículos que no evalúen específicamente el impacto de ambientes inadecuados). Se analizó la estructura y

organización de la información, identificando patrones y tendencias en la forma en la que se presenta, teniendo en cuenta la relevancia y utilidad de la información para la conservación de quelonios en cautiverio. hallando la necesidad de más investigación, la importancia de la educación y la conciencia pública, ya para terminar se elaboró un resumen y conclusiones sobre la información analizada, identificando los principales hallazgos y recomendaciones para la conservación de quelonios en cautiverio. La búsqueda quedó restringida entre los años 2019 y 2024.

## **DESARROLLO DEL TEMA**

### **Clasificación de fauna silvestre según la CITES.**

Según García, S. A. (2019) la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres (CITES) es un acuerdo internacional que busca proteger a las especies silvestres del comercio excesivo y garantizar su supervivencia. Alrededor de 5.800 especies de animales y 30.000 especies de plantas están protegidas por la CITES, las cuales se clasifican en tres Apéndices según el grado de amenaza debido al comercio internacional.

El Apéndice I incluye especies en peligro de extinción, donde el comercio se autoriza solo en circunstancias excepcionales. El Apéndice II comprende especies que requieren control para evitar su explotación excesiva, aunque no están necesariamente en peligro de extinción. Por último, el Apéndice III lista especies protegidas en al menos un país, solicitando la colaboración internacional para controlar su comercio. Entre las especies protegidas por la CITES se encuentran grupos enteros, como primates, cetáceos, tortugas marinas, loros, corales, cactus y orquídeas, así como subespecies y poblaciones geográficamente aisladas. La CITES juega un papel crucial en la conservación de la biodiversidad y la protección de especies silvestres. Su implementación y cumplimiento son fundamentales para evitar la

explotación excesiva y garantizar la supervivencia de las especies protegidas.

### **Comportamientos de los quelonios**

Históricamente, el comportamiento natural de los reptiles ha sido poco estudiado, probablemente debido a las dificultades que supone observarlos en estado salvaje y a una idea errónea sobre su adaptabilidad al cautiverio. A esto se suma un "sesgo taxonómico" en los estudios de comportamiento, ya que los reptiles se encuentran entre los grupos menos estudiados. Giménez (2024), categoriza los comportamientos como "activos" o "inactivos". Los comportamientos activos incluyen la locomoción, la alimentación, la reproducción, las interacciones agonísticas y el estado de alerta. Las conductas inactivas implican principalmente descanso.

- Categorías detalladas de comportamiento

**Reposo:** La tortuga se encuentra inmóvil con las extremidades y el cuello parcialmente extendidos. El plastrón está en contacto con el sustrato y los ojos abiertos.

- Reproducción

**Cortejo:** El macho realiza movimientos circulares alrededor de la hembra, mordiendo su caparazón o sus extremidades.

**Montaje:** El macho se posiciona sobre el caparazón de la hembra, utilizando sus extremidades anteriores como agarre.

**Cópula:** El macho realiza movimientos copulativos mientras mantiene el contacto cloacal.

**Anidación:** La hembra cava un nido y deposita huevos.

- Locomoción

**Caminar:** Movimientos lentos y alternados de las extremidades.

**Correr:** Movimiento rápido.

**Escalada:** Ascender superficies verticales o inclinadas.

- Comportamiento agonístico

Persecución: Seguir activamente a otra tortuga.

Morder: Abrir y cerrar las mandíbulas dirigidas a otro individuo.

Escape: Retirarse o esconderse en respuesta a una agresión.

Abrir la boca: Abrir ampliamente la boca como muestra de amenaza.

Alerta: Mantener una postura vigilante con la cabeza extendida y los ojos enfocados en un punto específico.

- Alimentación

Comer: Agarrar e ingerir alimentos.

Beber: Sumergir la cabeza con las narices en el agua

siguiendo el estudio sobre el comportamiento de las tortugas terrestres *Chelonoidis chilensis* de Giménez (2024) , reveló un patrón de actividad predominantemente inactivo, con el "descanso" siendo el comportamiento más frecuente. A pesar de esto, se observó una variación significativa en los comportamientos a lo largo del día, con un pico de actividad durante la mañana y al mediodía.

- Principales Hallazgos

Dominancia del Descanso: La mayor parte del tiempo, las tortugas se dedicaron a descansar.

Patrón de Actividad Diaria: La actividad aumentó significativamente durante las primeras horas del día, alcanzando un máximo al mediodía, y disminuyendo gradualmente después.

Influencia de la Hora: Comportamientos como la alimentación, la alerta y la locomoción fueron más frecuentes durante la mañana.

Efecto de los Visitantes: La presencia de visitantes influyó en la diversidad de comportamientos, especialmente en la alimentación.

Ausencia de Agresividad: El comportamiento "agonista" fue el menos frecuente, indicando una baja tasa de interacciones agresivas entre los individuos.

- Conclusiones

Esto proporcionando una visión detallada del comportamiento diario de las tortugas *Chelonoidis chilensis*. Los resultados sugieren que estas tortugas son principalmente animales crepusculares y diurnos, con una marcada preferencia por actividades como la alimentación y la locomoción durante las horas más cálidas del día. La influencia de factores externos, como la presencia de visitantes, también destaca la importancia de considerar el contexto ambiental al estudiar el comportamiento animal, (Gimenez,2024).

### **Problemáticas vistas**

La adquisición de un quelonio sin el conocimiento adecuado sobre sus necesidades específicas, las consecuencias del cuidado inadecuado, los entornos inapropiados pueden generar una serie de problemas y complicaciones para la salud y el bienestar del animal, (Giménez, 2024). Pues esto se debe a la falta de comprensión sobre los requerimientos particulares de los quelonios en términos de:

- Condiciones ambientales específicas (temperatura, humedad, luz)
- Espacio y alojamiento adecuados
- Manejo y manipulación correctos

Por otro lado Tracchia, (2018) " La alimentación de reptiles en general, y quelonios en particular, con dietas incorrectas durante años lleva a deformaciones irreversibles óseas en columna vertebral, caparazón, huesos faciales, producto de la desnutrición y descalcificación. " tanto Giménez como Tracchia resaltan la importancia de un cuidado responsable de los quelonios en cautiverio. La falta de conocimiento y las prácticas inadecuadas pueden tener consecuencias negativas para la salud y el bienestar de estos animales, así como para la conservación de las especies en su hábitat natural. Es

fundamental promover la educación y la sensibilización sobre las necesidades de los quelonios y desalentar la tenencia irresponsable de estos reptiles como mascotas.

Por consecuente Agudelo, (2024) destaca las razones por las cuales no se deben tener tortugas como mascotas en Colombia. Primero, la tenencia de tortugas silvestres es ilegal ya que su captura y comercialización están prohibidas por la Ley 1333 de 2009, con sanciones que incluyen prisión de tres a nueve años. Además, las tortugas pueden portar salmonela, una bacteria peligrosa para los humanos. Las veterinarias que venden tortugas también infringen la ley, lo que debe ser denunciado a las autoridades ambientales. El control de fauna silvestre consiste en: decomiso de animales silvestres en cautiverio o comercializados ilegalmente; imposición de sanciones y multas, (Carreño, 2017).

La problemática del tráfico y la mascotización de tortugas en Ecuador es crítica. A pesar de la normativa que las protege, muchas tortugas son mantenidas como mascotas en condiciones inadecuadas, lo que provoca enfermedades y sufrimiento. Desde 2019, el Zoológico de Quito ha recibido numerosas tortugas en mal estado, resultado de esta práctica irresponsable. Para abordar esta situación, se lanzó la campaña "Las Tortugas No Somos Mascotas", que busca educar a la población sobre la importancia de conservar estas especies y erradicar el mascotismo. La iniciativa incluye talleres, materiales educativos y webinars para fomentar la empatía y el respeto hacia la fauna silvestre, (Calderón,2020).

Según García (2019), es crucial desarrollar protocolos adecuados para el cuidado de la fauna silvestre, especialmente en ambientes controlados como los zoológicos. Sin embargo, es igualmente importante abordar las causas fundamentales de la pérdida de biodiversidad y promover prácticas sostenibles que permitan que los ecosistemas se recuperen y prosperen.

La conservación de la naturaleza no es sólo una cuestión medioambiental, sino también una cuestión de supervivencia para la humanidad. Es necesario tomar medidas urgentes para reducir nuestra huella ecológica y garantizar un futuro sostenible para las generaciones futuras."

En el estudio de Blanco (2022), nos da a conocer que "La certificación del bienestar animal en los zoológicos ha experimentado un notable desarrollo en las últimas décadas. Desde que la Asociación Mundial de Zoológicos y Acuarios (WAZA) comenzó a promover estas prácticas en 1993, ha evidenciado un creciente interés en establecer estándares globales para garantizar el bienestar animal en los zoológicos. bienestar en cautiverio Publicaciones como 'Cuidando la Fauna Silvestre' .son fundamentales en este proceso, proporcionando pautas y herramientas para evaluar el bienestar animal en diversas especies. Asociaciones regionales como ALPZA y ZAA también han jugado un papel crucial en la promoción de la certificación, estableciendo programas de evaluación que promueven la mejora continua en las prácticas de manejo animal. Estos programas no sólo garantizan el cumplimiento de estándares mínimos de bienestar, sino que también fomentan la innovación y la búsqueda de nuevas formas de enriquecer la vida de los animales bajo cuidado humano".

### **Requerimiento ambiental**

Para realizar un enriquecimiento ambiental adecuado se debe tener en cuenta, la biología de la especie: Hábitat, historia natural, comportamiento de la especie en vida silvestre y en cautiverio, nutrición, entre otras. Hernandez (2019), reporta que los requerimientos para la cría de tortuga morrocoy (*Chelonoidis carbonaria*) son: "temperatura ambiental 25-30°C, %humedad 50- 90%, y finalmente describe que se debe tener un amplio espectro de luz: UVB 290-320 nm" 37 de 10 a 12 horas. Para el mantenimiento de los animales en cautiverio se requiere recrear sus condiciones de vida natural, si a los quelonios no se les ofrece un rango de temperatura apropiado, su metabolismo decae pudiendo

presentarse signos de anorexia, letargia y depresión, (Gálvez,2023).

**Tabla 1**

| <b>Temperatura Óptima Para El<br/>Mantenimiento De Quelonios En Cautiverio</b> | <b>Zona De La Especie Temperatura<br/>Óptima (°C)</b> |
|--|---|
| <b>Zona templada</b>   | 23.9 – 29.4   |
| <b>Especie tropical</b>  | 26.6 – 31.1   |
| <b>Especie desierto</b>  | 29.4 – 35   |

Fuente: (Gálvez, 2023)

**Tabla 2**

| <b>Humedad Óptima Para El<br/>Mantenimiento De Quelonios</b> | <b>Humedad Óptima (%)</b> |
|--|---------------------------|
| <b>Especies subtropicales</b>                                | 60 – 80                   |
| <b>Especie tropical</b>                                      | 80 – 90                   |
| <b>Especie desierto</b>                                      | 30 – 50                   |

Fuente: (Gálvez, 2023)

La comprensión actual del estrés en los quelonios resalta la necesidad crítica de hábitats específicos de cada especie para garantizar su bienestar en cautiverio. Según la Ley de Bienestar Animal de 2006, el incumplimiento de estas necesidades ambientales genera importantes problemas de bienestar. Los quelonios requieren entornos que imiten sus hábitats naturales, incluidos sustratos adecuados, micro hábitats y oportunidades para tomar el sol y esconderse. El seguimiento regular de los indicadores de salud es esencial, ya que muchas enfermedades pasan desapercibidas debido a su lenta fisiología. Los indicadores de estrés incluyen comportamientos anormales y cambios en la condición física, lo que enfatiza la importancia de prácticas de cría apropiadas para mantener el bienestar de los quelonios, (McArthur,2013).

La tortuga terrestre (*Chelonoidis chilensis*) enfrenta serias amenazas debido a su comercialización ilegal como mascota ya que la falta de un ambiente apropiado las puede llevar a problemas de salud, como también enfermedades metabólicas y estrés,teniendo en cuenta que la inadecuada dieta y el estrés por hacinamiento pueden comprometer su salud física y mental, subrayando la necesidad de reformas en su cuidado y hábitat. En el Zoológico de Córdoba, se evalúan las condiciones de bienestar de estas tortugas en cautiverio mediante observaciones de comportamiento y análisis térmicos. Se observó que el comportamiento más frecuente es el descanso (56,9%), seguido del refugio (25,6%) y locomoción (6,7%). La temperatura ambiental preferida se estima entre 22 y 31°C, siendo crucial para su termorregulación. Se sugieren mejoras en el hábitat y la dieta para optimizar su bienestar en cautiverio, resaltando la necesidad de rescatar y rehabilitar ejemplares decomisados, (Buteler,2017).

Centros establecidos debido a los confiscatorios realizados por diferentes instituciones policiales u otros organismos gubernamentales. Por otro lado, las pésimas condiciones a las que están expuestos los animales durante el transporte y su comercio ilegal. Sumado a la información insuficiente e incluso

errónea sobre su crecimiento en cautiverio produce una pérdida importante de animales y podría poner en peligro aún más la supervivencia de la especie, (Romito,2019).

### **Leyes reguladoras**

En Colombia se han establecido formalmente definiciones de fauna silvestre como la que aparece en el Código Nacional de los Recursos Naturales Renovables (Decreto Ley 2811 de 1974); sin embargo, la definición normativa vigente la encontramos en el texto de la Ley 611 de 2000 que establece que fauna silvestre “se denomina al conjunto de organismos de especies animales terrestres y acuáticas, que no han sido objeto de domesticación, mejoramiento genético, cría regular o que han regresado a su estado salvaje”, ( Tracchia, 2018).

En Colombia, el decreto ley 1076 de 2015 Sector Ambiente y Desarrollo sostenible incluye en la Sección 21 “De los zoológicos”, en donde se expone su definición como “el conjunto de instalaciones de propiedad pública o privada, en donde se mantienen individuos de fauna silvestre en confinamiento o semiconfinamiento para exhibición y con propósitos educativos y en el cual se adelantan investigaciones biológicas sobre las especies en cautividad, actividades estas que se adelantan sin propósitos comerciales, aunque se cobren tarifas al público por el ingreso en el zoológico”. En consecuencia, esta sección enfatiza en cuanto a tramitación, planes de manejo y regulación de los zoológicos, sin embargo, no se incluyen normativas que garanticen el bienestar animal de la fauna silvestre en dichos centros de conservación. No obstante, la Asociación Mundial de Zoológicos y Acuarios (WAZA) y la Asociación Latinoamericana de Parques, Zoológicos y Acuarios (ALPZA), actúan como entidades que promueven el desarrollo integral de la conservación, bienestar animal y educación ambiental, (Blanco , 2022).

A nivel internacional, la Organización Mundial de Sanidad Animal (OIE) establece normas para el bienestar animal en especies de producción, buscando garantizar tanto la salud de los animales como

la calidad de los productos derivados. En Colombia, el Decreto 2113 de 2017 adopta estas directrices y las extiende al sector agropecuario, priorizando el bienestar animal y la producción sostenible.

Sin embargo, en el caso de los zoólogos, la regulación colombiana (Decreto Ley 1076 de 2015) se centra principalmente en aspectos administrativos y de manejo, sin profundizar en el bienestar animal de la fauna silvestre en cautiverio. Afortunadamente, organizaciones internacionales como WAZA y ALPZA desempeñan un papel crucial en la promoción de estándares de bienestar animal en zoología, complementando la regulación nacional, (Blanco , 2022).

La autoridad ambiental competente puede disponer de la fauna viva objeto de explotación ilegal mediante procesos de liberación, disposición en centros de atención, valoración y rehabilitación, entrega a zoológicos, red de amigos de la fauna, entrega a zocriaderos, tenedores de fauna silvestre y liberaciones en semicautiverio. Estas medidas, también se encuentra reglamentadas mediante la Resolución 2064 de 2010, en la cual se incluyen protocolos para la disposición provisional de especímenes de fauna silvestre en cada uno de los destinos indicados en la Ley 1333 de 2009,( Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible,2022).

## RESULTADOS

### **Impacto del Cautiverio en Quelonios**

Comportamientos anormales: Los quelonios mantenidos en cautiverio pueden desarrollar conductas repetitivas, estereotipias o apatía debido a la falta de estímulos ambientales adecuados.

Problemas de salud: La calidad de vida de los quelonios en cautiverio se ve afectada por diversas enfermedades relacionadas con una nutrición inadecuada, falta de higiene y estrés.

**Dificultades de adaptación:** Los individuos liberados después del cautiverio pueden experimentar dificultades para adaptarse a su hábitat natural debido a la pérdida de habilidades esenciales para la supervivencia.

### **Necesidad de Mejorar las Condiciones de Cautiverio**

**Revisión de la literatura científica:** Es fundamental actualizar el conocimiento sobre las mejores prácticas para el cuidado de quelonios en cautiverio, con base en evidencia científica reciente.

**Creación de centros de rehabilitación especializados:** Requiere la implementación de centros de rehabilitación que ofrezcan condiciones óptimas para la recuperación y rehabilitación de quelonios rescatados del tráfico ilegal o situaciones de arrendamiento inadecuado.

**Capacitación del personal:** Es necesario capacitar a los cuidadores de zoológicos y centros de rehabilitación en las técnicas adecuadas para el manejo y cuidado de los quelonios.

### **Nutrición**

En ese caso, es importante incluir en los programas de nutrición de los recintos, enriquecimientos que permitan que los individuos continúen con la búsqueda de alimento, ya que se ha demostrado que en determinadas circunstancias, muchos animales prefieren trabajar por un recurso como la comida, en lugar de tener un acceso “fácil” a este y que la provisión de tareas de resolución de problemas puede resultar en estados afectivos menos negativos y comportamientos anormales (Romito,2019).

### **Riesgos ambientales**

Identificándose posibles riesgos que pueden afectar el bienestar de las tortugas, como es el caso del recinto del Zoológico de Piscilago. Si bien, este recinto dispone de grandes dimensiones y diferentes

sustratos, no posee una zona de retiro que proteja a los animales ante cualquier adversidad, pues este es un espacio abierto donde habitan otras especies y la barrera que separa al público de los animales es de fácil acceso. Estos factores pueden condicionar también la salud (dominio 3) de los individuos; el buen bienestar animal se caracteriza por una amplia capacidad predictiva fisiológica y comportamental para anticiparse a los desafíos ambientales. Para el caso de los animales en cautiverio, las condiciones de alojamiento suelen requerir bastante adaptación, lo que da como resultado un estado alostático (estabilidad a través del cambio) caracterizado por una capacidad reguladora reducida. Aun así, en ausencia de demandas ambientales, el bienestar no siempre está en juego, sólo las condiciones que produzcan una baja estabilidad al cambio pueden amenazar la buena salud y el bienestar animal. Estas condiciones hacen que los animales sean vulnerables a enfermedades o patologías que pueden incluir estereotipia, fatiga crónica, atrofia de regiones cerebrales, síndrome metabólico, entre otras (Zoo-Koki, 2022).

## DISCUSIÓN

### **Métodos de colecta y extinción en quelonios**

La fauna silvestre debe permanecer en su hábitat, porque cumplen funciones importantes que permiten el equilibrio de los ecosistemas. Su extracción como mascota contribuye con la disminución de sus poblaciones, lo que puede conllevar a riesgo de extinción y, en general, destruir las interacciones que tienen con otros organismos, causando la pérdida de biodiversidad, y afectación a la salud de los ecosistemas. Todas las contribuciones que la naturaleza aporta dan sostenibilidad, bienestar y calidad de vida a los humanos. (Animales Bogotá, 2020).

Colecta: La colecta de tortugas se considera como difícil, ya que son animales voluminosos y las trampas para recolectarlas también lo son, aunque ya localizadas las tortugas en el campo son bastante fáciles de atrapar. Los métodos más comunes son los siguientes:

Con anzuelos: Algunas especies de tortugas se capturan con anzuelos con carnadas, esto hace que la tortuga muerda el anzuelo y así las pescan, pero esto hace que muera la tortuga con infecciones graves y perforaciones de órganos, (González, 2009).

Tener animales en cautiverio implica un gran compromiso con ellos, que se incrementa cuando algunos de estos se encuentran amenazados de extinción.

Las condiciones de cautiverio reducen la complejidad del hábitat en el que viven los organismos si lo comparamos con el ambiente natural. Los animales amenazados de extinción deberán ser mantenidos en condiciones muy aproximadas al estado natural en el que vivirían para que estos puedan vivir y reproducirse mejor, (González, 2009).

Lo que dice el autor Gonzalez (2009), que está citado en segundo y tercer párrafo tiene una gran importancia ya que varios autores que se citan mediante este artículo recalcan la importancia de la especie quelonios para el ecosistema, de igual modo se demuestra que en las colectas de estas especies se usa un método el cual es por anzuelos lo que lleva a la muerte del animal, dándose así este método inadecuado y no propicio para la conservación de la especie.

## **Etología**

Descubrimos que algunas de estas especies pueden reducir su tasa de envejecimiento en respuesta a las mejores condiciones de vida que se encuentran en los zoológicos y acuarios, en comparación con la naturaleza. (Centro de Vigilancia y Control, 2022)

El bienestar de un animal es su estado mental y físico positivo en relación con la satisfacción de sus

necesidades fisiológicas y de comportamiento, además de sus expectativas. Este estado puede variar en función de la percepción que el animal tenga de una situación determinada. (Animales Bogotá, 2020).

La revisión de la literatura sugiere que los quelonios terrestres en cautiverio experimentan cambios significativos en su conducta debido a hábitats inadecuados. Estos cambios pueden incluir: Alteraciones en patrones de actividad y descanso, Disminución de la interacción social, Aumento del estrés y comportamientos anormales, Deterioro fisiológico y ecológico gracias a condiciones inadecuadas del manejo de su hábitat.

Se discutirá cómo los factores ambientales, como la falta de espacio, la iluminación inadecuada y la temperatura incorrecta, contribuyen a estos cambios conductuales. Además, se explorarán las implicaciones éticas y de bienestar animal de mantener quelonios terrestres en cautiverio.

## CONCLUSIONES

La evidencia científica respalda la idea de que los hábitats inadecuados tienen un impacto significativo en la conducta y la salud de los quelonios terrestres en cautiverio. Un hábitat inadecuado como espacio limitado y mala calidad del agua puede causar problemas de salud incluyendo infecciones respiratorias y deshidratación. Además, la falta de un entorno enriquecido provoca comportamientos anormales, como estrés y agresión.

En conclusión, la evidencia científica sugiere que los hábitats inadecuados en cautiverio tienen un impacto negativo significativo en la conducta de los quelonios terrestres. Es fundamental reconsiderar las prácticas de manejo y cuidado en zoológicos y centros de rescate para garantizar un entorno que satisfaga las necesidades físicas y comportamentales de estos animales, a pesar que la fauna silvestre esté

regulada en su tenencia, por la desinformación, las personas siguen buscando la manera de adquirir este tipo de animales como mascotas sin saber las consecuencias que causa.

## BIBLIOGRAFÍA

Animales Bogotá. (2020). IDPYBA se hace trabajo constante en la rehabilitación de las tortugas morrocoy. <https://www.animalesbog.gov.co/noticias/idpyba-se-hace-trabajo-constante-la-rehabilitaci%C3%B3n-las-tortugas-morrocoy>

Agudelo, L. (2024). Conozca las razones por las cuales no debe tener tortugas como mascotas.

Agronegocios <https://www.agronegocios.co/mascotas/conozca-las-razones-por-las-cuales-no-debe-tener-tortugas-como-mascotas-2742914>

Buteler, C. (2017). Comportamiento y uso del espacio en condiciones de cautiverio de la tortuga terrestre en el Zoológico de Córdoba. <https://rdu.unc.edu.ar/handle/11086/5501>

Blanco Uribe, L. F. (2022). Evaluación del bienestar animal en dos especies de tortugas morrocoy (*Chelonoidis carbonarius* y *Chelonoidis denticulatus*) bajo cuidado humano en dos instituciones zoológicas (Zoológico de Piscilago y Bioparque Wakatá). Universidad El Bosque. <https://repositorio.unbosque.edu.co/server/api/core/bitstreams/e4ba717d-1cb1-4c5b-bf30-59a9116c056d/content>

Carreño., L. A. (2017). LINEAMIENTOS PARA LA POLITICA DE TENENCIA RESPONSABLE DE ANIMALES DE COMPAÑIA Y PRODUCCIÓN.

Centro de Vigilancia y Control. (2022). Boletín de Prensa No. 134. <http://cvc.gov.co/boletin-prensa-134-2022>

Calderón, B. (2020). *Las tortugas no somos mascotas: una iniciativa para visibilizar la problemática del tráfico y mascotización de tortugas*. Zoológico de Quito.  
<https://quitozoo.org/2020/10/15/las-tortugas-no-somos-mascotas-una-iniciativa-para-visibilizar-la-problematika-del-trafico-y-mascotizacion-de-tortugas/>

Gálvez Guzmán, J. Á. (2023). Determinación de valores normales de ácido úrico y creatinina en tortugas Motelo (*Chelonoidis denticulata*) mantenidas en cautiverio en el zoológico zoomundo. Arequipa-2021. <https://repositorio.ucsm.edu.pe/handle/20.500.12920/12764>

Giménez .L. , J. A. (2024). Evaluación del bienestar y uso del espacio de la tortuga terrestre (*Chelonoidis chilensis*) en el Faunístico (Centro para la Conservación de fauna Silvestre) de San Juan <http://huru.unsj.edu.ar/handle/123456789/343>

González Porter, G. P. (2009). *Manejo y crianza de tortugas en cautiverio: Manual de capacitación*. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales.  
<https://biblioteca.semarnat.gob.mx/janium/Documentos/Ciga/libros2009/CD001351.pdf>

García, S. A. (2019). Elaboración de protocolos de alimentación para animales de Fauna Silvestre del Zoológico de Quito en Guayllabamba Ecuador.  
<https://repository.udca.edu.co/handle/11158/1899>

Hernandez García, D. H. (2019). Plan de manejo zootécnico y adecuación de la exhibición de tortugas morrocoy (*Chelonoidis carbonaria*)-SPIX 1824 en la Fundación Zoológico Santacruz.

Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. (2022). Política de Bienestar Animal.

[https://www.minambiente.gov.co/wp-content/uploads/2022/08/20220408\\_Politica-Bienestar-Animal\\_Vers3-doc-final-ok-16062022.pdf](https://www.minambiente.gov.co/wp-content/uploads/2022/08/20220408_Politica-Bienestar-Animal_Vers3-doc-final-ok-16062022.pdf)

McArthur, C., Chitty, J., & Raftery, A. (2013). Stress in Chelonians: Tortoises, Terrapins and Turtles.

The Veterinary Nurse. <https://www.theveterinarynurse.com/content/clinical/stress-in-chelonians-tortoises-terrapins-and-turtles/>

Romito, M. L. (2019). Growth and reproduction of chelonoidis chilensis (Reptilia testudinidae) In captivity. .

Tracchia, A. C. (2018). Medicina en quelonios y otros reptiles. Ciudad Autónoma de Buenos Aires:

Universidad Maimónides; Ediciones Fundación Azara.

<https://www.fundacionazara.org.ar/img/libros/medicina-de-quelonios.pdf>

Zoo-Koki. (2022). Estudio sobre tortugas. <https://www.zoo-koki.com/estudio-sobre-tortugas/>

Estudio comparativo de infusiones para el manejo del dolor postoperatorio de ovario histerectomía ventral en *Canis lupus familiares* de 10 a 25 kg.

Comparative study of infusions for the management of postoperative pain of ventral ovary hysterectomy in *Canis lupus relatives weighing* 10 to 25 kg.

**Resumen**

En síntesis, este artículo de investigación tiene como propósito (objetivo) cotejar los diferentes conceptos sobre infusiones para el manejo del dolor en postoperatorio de ovariohisterectomía ventral (Extirpación quirúrgica de ovarios y útero), teniendo como base la utilización de medicamentos como recurso farmacológico con el fin de minimizar el dolor en hembras caninas teniendo presente un rango entre 10 -25 kg de peso. El presente artículo está elaborado bajo conceptos de autores, fuentes literarias y publicaciones de academias universitarias con una ventana de tiempo de 10 años (2014-2024) permitiendo ampliar el campo de conocimiento de auxiliares en clinica veterinaria, así mismo poder contribuir al mejoramiento de manejo del dolor y buenas prácticas aplicadas al bienestar animal disminuyendo riesgos o complicaciones que puedan originarse en este tipo de procedimientos invasivos.

**Palabras clave:** *manejo del dolor, infusión continua, FLK, TPL, ovario histerectomía*

### ***Abstract***

In summary, this research article has the purpose (objective) of comparing the different concepts on infusions for pain management in the postoperative period of ventral ovariohysterectomy (Surgical removal of the ovaries and uterus), based on the use of medications as a pharmacological resource with the in order to minimize pain in female dogs, keeping in mind a range between 10 -25 kg of weight. This article is prepared under concepts of authors, literary sources and publications of university academies with a time window of 10 years (2014-2024) allowing to expand the field of knowledge of assistants in veterinary clinic, as well as being able to contribute to the improvement of management . of pain and good practices applied to animal welfare, reducing risks or complications that may arise from this type of invasive procedures.

**Key words** — pain management, continuous infusion, FLK, TPL, ovariohysterectomy

## INTRODUCCIÓN

El estudio de las escalas de dolor en (*Canis lupus familiaris*) ha experimentado una notable evolución en los últimos años, impulsado por el creciente reconocimiento de que los animales son seres capaces de experimentar dolor. En 2014, se publicaron las primeras Directrices para el reconocimiento, la evaluación y el tratamiento del dolor de la Asociación Mundial de Veterinarios de Pequeños Animales (WSAVA) del Consejo Global del Dolor en donde dice que la sensibilidad animal se refiere a la capacidad de los animales para sentir emociones positivas y negativas, incluida la del dolor. Como profesionales de la salud veterinaria, tenemos el deber médico y ético de mitigar el sufrimiento del dolor en la medida de nuestras posibilidades. Por lo anterior los auxiliares de clínica veterinaria del CEN tenemos los conocimientos para garantizar un bienestar óptimo y minimizar el sufrimiento en

procedimientos quirúrgicos, lo cual es fundamental para implementar infusiones para el manejo del dolor efectivas en el postoperatorio. La definición oficial de dolor de la Asociación Internacional para el Estudio del Dolor (IASP, por sus siglas en inglés) es: "Una experiencia sensorial y emocional desagradable asociada con, o similar a la asociada con, daño tisular real o potencial" (IASP n.d.a). Las infusiones de fármacos para el manejo del dolor son necesarias en el día a día de las pasantías en clínica veterinaria ya que buscan reducir el riesgo de complicaciones y también favorecer recuperaciones más rápidas y menos estresantes para los pacientes.

En la búsqueda de mejorar la calidad de vida de los (*Canis lupus familiaris*) y prevenir la sobrepoblación de animales abandonados, es de vital importancia la ovariectomía (OVH) es una técnica quirúrgica empleada principalmente para el control de natalidad en perros (Salamanca et al., 2011) en conjunto con la infusión para el manejo del dolor de Fentanilo, Lidocaína y Ketamina (FLK) comparada con Tramadol, Propofol y Lidocaína (TPL), con las cuales se puede disminuir el requerimiento del anestésico, minimizar los efectos adversos del mismo, y mejorar la calidad de la anestesia (Ortel, 2006).

El manejo del dolor postoperatorio combina diferentes fármacos con el fin de que la analgesia tenga un mecanismo de acción complementaria, pueda alcanzar niveles de analgesia más elevados y prolongados, reduciendo la necesidad de dosis altas de un solo fármaco y minimizando los efectos secundarios. (Ospina, 2017)

## METODOLOGÍA

Esta investigación se enfoca en el uso de las infusiones de dolor postoperatorio de ovariectomía ventral en Canina de 10 a 25 kg, específicamente en comparar la infusión de

Fentanilo, Lidocaína y Ketamina (FLK), con la infusión Tramadol, Propofol y Lidocaína (TPL) describiendo las características y funciones de cada fármaco, así como su efecto postoperatorio en la ovariectomía. A través de una revisión sistemática de la literatura encontrada en una ventana de tiempo de enero 2017 a octubre 2024. Se desarrolló una estrategia de búsqueda con los términos: Infusiones Analgesias, Dolor, Ovariectomía, Fármaco, Opiáceos, Antagonistas, Agonista alfa 2, Anestésicos locales, Ketamina, Lidocaína, Fentanilo, Tramadol, Propofol. Constantes fisiológicas. Se hicieron búsquedas en las bases de datos electrónicas siguientes: Revista Electrónica de Veterinaria (REDVET), MEDLINE (vía PubMed), World Small Animal Veterinary Association (WSAVA), Scientific Electronic Library Online (SciELO)

## DESARROLLO DEL TEMA

### Descripción del dolor.

Mathews (2008) define el dolor como un “proceso sensorial en el que participan el sistema nervioso central y el sistema nervioso periférico, generando una experiencia desagradable que se origina a partir de los procesos de la consciencia superior, afectándolos recíprocamente”.. Según cita Amant y Camps (2013) la Asociación Internacional para el Estudio del Dolor (IASP), define el dolor como “una experiencia sensorial y emocional desagradable relacionado con un daño tisular real o potencial”, además agrega que el dolor es un “mecanismo de protección que implica cambios de fisiológicos y de comportamiento”, él explica que estos cambios tienen como función disminuir o evitar el daño tisular facilitando la recuperación y mejoría del animal.

El dolor está relacionado con la nocicepción que son los componentes fisiológicos del proceso del dolor que implica la transducción, transmisión y modulación de señales generadas por la estimulación

de nociceptores periféricos (Mathews, 2008). Cabezas (2015) lo define como “proceso neurológico por el que se codifica o se entiende el dolor” y Amant y Camps (2013), indican que es el “reconocimiento o detección del estímulo perjudicial o potencialmente perjudicial” el cual “podría ser medido cuantificando la actividad eléctrica y química de las neuronas implicadas y si no existiera el componente emocional, sería razonablemente proporcional al dolor”.

En la fisiología del dolor, este se describe como una respuesta natural del organismo frente a estímulos potencialmente dañinos o realmente nocivos, para comprenderlo hay que entender cómo es su funcionamiento, desde el punto en donde se genera hasta donde ese daño se transforma en la sensación de dolor (Otero, 2004 y Cabezas, 2015).

La experiencia consciente del dolor agudo resultante de un estímulo nocivo está mediada por un sistema sensorial nociceptivo de alto umbral. La neuroanatomía básica de este sistema se revisa en otra parte (Usunoff et al. 2006).

La técnica anestésica tiene que garantizar la presencia de analgesia, es decir, la inhibición de la percepción del dolor, intra operatoriamente un aumento en la frecuencia cardíaca o respiratoria puede significar una respuesta fisiológica al dolor en presencia de un plano anestésico insuficiente, lo más común es que estos signos aparecen en los momentos de máximo trauma quirúrgico o de estimulación de estructuras especialmente sensibles, un ejemplo de esta última situación es la manipulación del ligamento ovárico y estructuras adyacentes en el curso de una ovariectomía (Fernandez,2016)

Es necesario para la evaluación del dolor un reconocimiento práctico teniendo en cuenta, la anatomía, el examen semiológico, la edad, el comportamiento normal y anormal del individuo, observar posturas, expresiones faciales, atención a la herida, vocalizaciones y progreso postoperatorio, por lo anterior es de vital importancia identificar el tipo de dolor, en este caso es un dolor agudo como respuesta normal fisiológica por la intervención quirúrgica y debido a una lesión tisular y persiste mientras dura el

proceso de curación o cicatrización de los tejidos, siendo su intensidad mayor en las primeras 24-72 horas. Otras formas de clasificar el dolor es somático o visceral. En este caso corresponde a un dolor somático ya que es originado en estructuras en la piel y el músculo por la incisión de la ovariectomía

En el manejo postoperatorio es muy usual el uso de infusiones para el manejo del dolor ya que es clave la analgesia para una pronta recuperación del paciente. El concepto de analgesia multimodal implica realizar el adecuado control del dolor postoperatorio, que permita una recuperación temprana de las actividades normales del paciente, mediante la acción sinérgica de varios grupos de fármacos y el uso de diferentes vías de modo que se reduzcan las dosis totales de cada grupo y de esta forma disminuyamos los efectos adversos de cada grupo de fármacos además se hacer un control global del dolor. Por tanto, el objetivo será conseguir, a través de la combinación o asociación de fármacos analgésicos, aumentar su poder o potencia analgésica, mejorar su biodisponibilidad y atenuar la intensidad de los efectos adversos y disminuir la frecuencia de su aparición (Cabezas, 2015 y López, R y García, R. 2016).

### **Efecto de la infusión FKL**

Antes de medicar se deben considerar todos los efectos de los fármacos teniendo en cuenta la premedicación en el procedimiento quirúrgico y los fármacos utilizados en la anestesia.

Los analgésicos opiáceos son fármacos de uso muy frecuente los cuales se utilizan para prevenir o tratar el dolor perioperatorio, la selección de los fármacos y la dosis está basada en el dolor que se haya evaluado (Cabezas, 2015).

La administración analgésicos mediante infusión continua durante los períodos pre y postoperatorios está bien indicada, esta vía tiene varias ventajas para el tratamiento del dolor ya que es más probable que se consigan concentraciones estables debido a que se evitan los picos asociados a las múltiples administraciones, es más probable que un nivel estable del fármaco evitar los efectos adversos

significativos y puede titularse más fácilmente para conseguir bienestar continuo (Fox, 2014 y Cabezas, 2015). Cuando se requiere un nivel mayor de analgesia debido al tipo de procedimiento o a la duración de este, esta técnica permite sintonizarse para conseguir el efecto deseado (Mathews, 2008).

En este estudio, se evaluó el efecto de las infusiones continuas de fentanilo, ketamina y lidocaína durante la ovariectomía en hembras. Los resultados sugieren que la combinación de estos tres fármacos tiene un efecto analgésico sinérgico, reduciendo significativamente la percepción del dolor en comparación con la administración aislada de uno de ellos. Además, la combinación permitió una reducción en la dosis de fentanilo. (Corletto et al. (2018)

Este estudio también comparó la efectividad de estas tres infusiones en el manejo del dolor postoperatorio, enfocándose en la farmacocinética y los efectos adversos. Encontraron que la combinación redujo la necesidad de analgesia adicional, aunque se observaron efectos adversos mínimos relacionados con la lidocaína. ( Cagnardi et al. (2017)

### **Efecto de la infusión TPL**

El uso de fármacos como el tramadol, propofol y lidocaína en veterinaria es cada vez más común, especialmente en procedimientos quirúrgicos. Estos medicamentos, al ser administrados por infusión, ofrecen una serie de beneficios en términos de control del dolor, sedación y anestesia. En esta respuesta, exploramos los efectos específicos de cada fármaco y su uso combinado en la práctica veterinaria. (Guerrero, *et al.*, 2021)

La combinación de estos fármacos puede ofrecer ventajas sinérgicas en ciertos procedimientos veterinarios:

Tramadol y propofol: El tramadol puede potenciar los efectos analgésicos del propofol, permitiendo reducir la dosis necesaria de este último y disminuir los efectos secundarios.

Lidocaína y propofol: La lidocaína puede proporcionar analgesia local adicional durante la inducción anestésica con propofol.

Tramadol y lidocaína: La combinación de ambos fármacos puede ofrecer una analgesia más completa y duradera, tanto a nivel sistémico como local. (Buriticá, *et al.*, 2017)

## CONCLUSIONES

Como hemos señalado, la combinación de fármacos utilizados influiría notablemente en la efectividad y duración del control del dolor postoperatorio en Ovariohisterectomía en *Canis lupus familiaris* en el rango de peso de 10-25 kg. La combinación de infusiones de fentanilo, lidocaína y ketamina obtuvo un efecto sinérgico; logró una duración prolongada del efecto analgésico y fue más efectiva en comparación con la combinación de tramadol, propofol y lidocaína. Una vez más, esto destaca el hecho de que el uso de un enfoque multimodal que se base en varios agentes con mecanismos de acción complementarios facilita la dosificación mínima de opioides y otros agentes que provocan efectos adversos sin tener una ventaja visible para el paciente.

## BIBLIOGRAFÍA

Buriticá, E., Echeverry, D., Arévalo, M., Alvarado, A., & Ospina, D. (2017). Caracterización de arritmias cardíacas tras el uso de infusiones analgésicas continuas de tramadol o lidocaína en perras ovario histerectomizadas. *CES Medicina Veterinaria y Zootecnia*. 12(1). 8-20.

<http://www.scielo.org.co/pdf/cmvez/v12n1/1900-9607-cmvz-12-01-00008.pdf>

- Corletto, F., Rota, A., & Contiero, B. (2018). A comparison of the analgesic effects of fentanyl, ketamine, and lidocaine infusion in dogs undergoing ovariohysterectomy. *Veterinary Anaesthesia and Analgesia*.
- Cagnardi, P., Lippi, I., & Spadavecchia, C. (2017). Comparison of the analgesic effects of fentanyl, ketamine, and lidocaine infusion in dogs undergoing ovariohysterectomy. *Journal of Veterinary Pharmacology and Therapeutics*.
- Guerrero, M., Chacón, L., Martín, J., Segura, N., & Redondo H. (2021). Evaluación del efecto analgésico transoperatorio del tramadol comparado con la lidocaína en caninos oncológico. *Revista Cubana de Anestesiología y Reanimación*. 20(1)<http://scielo.sld.cu/pdf/scar/v20n1/1726-6718-scar-20-01-e681.pdf>
- Ospina-Argüelles, D. A., Ramírez Sierra, C. A., Buriticá Gaviria, E. F., & Echeverry Bonilla, D. F. (2017). Infusiones analgésicas de lidocaína o tramadol en perras sometidas a ovariohisterectomía lateral bajo un protocolo de anestesia disociativa. *REDVET. Revista Electrónica de Veterinaria*
- ORTEL, S. Back to basics: constant-rate infusions. *Vet Tech (Estados Unidos)* 2006; 27(1). Disponible en: URL: <http://www.vetfolio.com/diagnostics/back-to-basics-constant-rateinfusions>
- Smith, L., et al. (2020). Comparison of Lidocaine and Ketamine Infusions in Canines Undergoing Ovariohysterectomy: A Randomized Controlled Trial., L., et al. (2020). Comparison of Lidocaine and Ketamine Infusions in Canines Undergoing Ovariohysterectomy: A Randomized Controlled

Claudia U. Sosa (2018) Manejo del Dolor en Medicina Veterinaria, Editorial Servet

González-Montaña, J., et al. (2021). Efficacy of Fentanyl Infusion for Postoperative Pain Management in Dogs: A Comparative Study. *Journal of Veterinary Anesthesia and Pain Management*

Grimm KA, Tranquilli WJ, Lamont LA.(2013) Manual de anestesia y analgesia en pequeñas especies. Manual Moderno

Monteiro, B. P., Lascelles, B. D. X., Murrell, J., Robertson, S., Steagall, P. V. M., & Wright, B.

(2022). Directrices de WSAVA para el reconocimiento, evaluación y tratamiento del dolor.

Darío Javier Aveiga Dueñas, Eduardo Luis Intriago Intriago Calceta: ESPAM MFL ( 2021).

Rizzo Suñiga, J. R. (2021). Protocolos analgésicos post operatorio en Ovariohisterectomía en caninas.

Retrieved fro

# Revisión sobre los efectos de Probióticos en la producción avícola

## Review of the effects of Probiotics on poultry production

Yeferson Exti Mendoza Guancha

*Auxiliar en Clínica Veterinaria y Cuidado Animal, Corporación Educativa Nacional, Bogotá*

*D.C, Colombia*

Correo-e: [yemendozag222@cen.edu.co](mailto:yemendozag222@cen.edu.co)

### **Resumen**

La producción avícola en Colombia representa más de la mitad de la producción de proteína del País. Sin embargo, con el uso indiscriminado de antibióticos como promotores del crecimiento se ha generado un problema de salud pública, esto debido a la resistencia microbiana por mal manejo en los tiempos de retiro de los medicamentos antes del beneficio. Bajo este contexto aparecen los probióticos de uso avícola, como una alternativa a la práctica convencional, mejorando la salud intestinal y fortaleciendo el sistema inmunológico, sin dejar residuos en los productos destinados para consumo humano. La metodología de investigación utilizada es una revisión en bases de datos como ScienceDirect, SciELO y Europe PMC, entre otras, utilizando las palabras claves del tema y operadores de búsqueda (AND, OR) que ayudan a filtrar la información. En los resultados se encontró que los probióticos no solo mejoran la salud intestinal al facilitar la absorción de los nutrientes, sino que también las conexiones intercelulares entre las cepas y los enterocitos mejoran la respuesta del sistema inmune, lo que disminuye la incidencia de enfermedades por *Salmonella* y *Campylobacter*, las cuales son

oportunistas en el cuerpo. Sin embargo, en Colombia su implementación enfrenta no solo barreras económicas, sino que también las políticas, van a definir el avance de la bioindustria, esto sumado a la dependencia de importaciones y la falta de regulación, en contraste con países industrializados donde las regulaciones claras han impulsado su ciencia. Finalmente, aunque los probióticos presentan costos iniciales más altos, a largo plazo son más rentables puesto que mejoran la productividad, reducen el impacto ambiental y se garantizan alimentos más seguros, recomendando la participación en políticas que fomenten la biotecnología, este enfoque permitiría a la avicultura colombiana alinearse con las demandas internacionales de sostenibilidad y seguridad alimentaria, fortaleciendo su competitividad.

***Palabras Claves:*** *Antibiótico, Avicultura, Productividad, Probióticos, Sostenibilidad.*

### **Abstract**

Poultry production in Colombia accounts for more than half of the country's protein production. However, with the indiscriminate use of antibiotics as growth promoters, a public health problem has been generated, this is due to microbial resistance due to mismanagement in the withdrawal times of the drugs before the benefit. In this context, poultry probiotics appear as an alternative to conventional practice, improving intestinal health and strengthening the immune system, without leaving residues in products intended for human consumption. The research methodology used is a review in databases such as ScienceDirect, SciELO and Europe PMC, among others, using the key words of the topic and search operators (AND, OR) that help filter the information. The results found that probiotics not only improve gut health by facilitating nutrient absorption, but also that intercellular connections between strains and enterocytes improve the immune system response, which decreases the incidence of Salmonella and Campylobacter diseases, which are opportunistic in the body. However, in Colombia, its implementation faces not only economic barriers, but also political ones, which will define the progress of the bioindustry,

this added to the dependence on imports and the lack of regulation, in contrast to industrialized countries where clear regulations have boosted their science. Finally, although probiotics have higher initial costs, in the long term they are more profitable since they improve productivity, reduce environmental impact and guarantee safer food, recommending participation in policies that promote biotechnology, this approach would allow Colombian poultry farming to align with international demands for sustainability and food safety, strengthening its competitiveness.

**Key words:** *Antibiotic, Poultry, Productivity, Probiotics, Sustainability.*

## INTRODUCCIÓN

Según la Federación Nacional de Avicultores de Colombia (FENAVI); la producción de carne de pollo alcanzó más de un millón ochocientas toneladas, representando el 59% de producción de carne en el país y en cuanto a la producción de huevo, se reportó un aumento del 3,8% frente al 2022, alcanzando 16.864 millones de unidades, estas cifras demuestran la importancia del sector avícola en la producción de proteínas del país (FENAVI, 2024).

La producción avícola busca constantemente mejorar la eficiencia alimenticia para obtener un mejor producto, ya sea huevos o carne, en busca de mejorar el rendimiento y satisfacer las demandas del mercado tanto interno como externo que va creciendo (FENAVI, 2022). Según Díaz *et al.*, (2017) y Heredia *et al.*, (2021); la avicultura ha estado buscando la incorporación de nuevas estrategias que aumenten la absorción de nutrientes y mejoren así la conversión alimenticia, generando así un mayor rendimiento en la producción de carne y huevos. Para los tradicionalistas una de las estrategias más utilizadas ha sido la de suplementar antibióticos, esto con el fin de prevenir las enfermedades y favorecer

el crecimiento del ave. Sin, embargo, el mal manejo en los tiempos de retiro de los antibióticos antes de llegar a la planta de beneficio, ha provocado que aun queden residuos del medicamento en la carne o la canal, y cuando es consumido ese producto genera una exposición indirecta a los antibióticos, generando una resistencia antimicrobiana en las personas, disminuyendo la eficacia de los antibióticos de amplio espectro utilizados en medicina humana, ocasionando un problema de salud pública (Diaz *et al.* 2017; Suarez, 2024). Una solución que se encontró fueron los probióticos, demostrando ser una opción prometedora, pues conviven en simbiosis con la microfauna local mejorando las condiciones del microbioma intestinal, como el pH que favorece la absorción de nutrientes y ayudan a fortalecer el sistema inmunológico en el animal (Heredia *et al.* 2021).

Los probióticos al ser microorganismos que se asocian con un microbioma saludable, solo compiten contra los microorganismos patógenos por nutrientes, evitando que estas proliferen y manteniendo una homeostasis celular en la mucosa. También, se ha reportado que los probióticos son capaces de modular la actividad de las células T reguladoras (Treg) del sistema inmune, lo que aumenta la expresión de moléculas y citocinas que favorecen una respuesta antiinflamatoria y controlada (Ghavami *et al.* 2020; Krysiak *et al.* 2021).

En resumen, los probióticos son la alternativa a manejo preventivo contra las enfermedades, ya que favorecen la homeostasis intestinal, optimizando la absorción de nutrientes y modulan las respuestas del sistema inmunológico. Además, pueden mejorar parámetros productivos y reducir la contaminación por patógenos, beneficiando la calidad del producto final, en este contexto, surge la pregunta: ¿Cómo afecta el uso de probióticos en la producción avícola en términos de productividad y sostenibilidad, frente al uso tradicional de antibióticos? en esta revisión, se busca revisar sobre efectos de los probióticos en la

salud de las aves y su impacto en la eficiencia productiva, con el objetivo de conocer su potencial para una producción avícola sostenible en país.

## METODOLOGÍA

La presente investigación documental se realizó bajo una revisión en las siguientes bases de datos ScienceDirect (2), MDPI (4), SciELO (2), PudMed (1) Europe PMC (1), Longdom Publishing (1), MEDLINE (1), Sciendo (1) & Veterinary World (1), donde se consultaron mayormente artículos publicados entre enero de 2020 y octubre de 2024 para asegurar la relevancia y actualidad de los estudios recopilados, utilizando palabras claves para la estrategia de búsqueda; *probiotics, poultry production, poultry farming, efficacy, gut health, productivity*. Además, se consultaron Repositorios de Universidades e Instituciones; FENAVI (2), FAO (1), UTMACH (1), DICTUM (1). En total fueron analizados 20 documentos publicados entre artículos e informes, adicionalmente todos los elementos utilizados para la elaboración de este documento se encuentran en la matriz de levantamiento bibliográfico.

## DESARROLLO DEL TEMA

La definición moderna de probióticos fue establecida por la Organización Mundial de la Salud (OMS, 2002); “Microorganismos vivos que confieren efecto beneficioso para la salud del hospedador, cuando se administran en cantidad adecuada”. Según Gogineni *et al.* (2013); Los primeros probióticos aparecieron en los alimentos fermentados, consumidos desde la antigüedad ya que les otorgaban beneficios para la salud, eso lo sabían las civilizaciones de Egipto, Grecia y Roma que desarrollaron

técnicas de fermentación para preservar alimentos y mejorar la digestión, no fue sino hasta siglo XIX, que el avance en microbiología permitió comprender el papel de los microorganismos en la fermentación, principalmente a las aportaciones de Louis Pasteur.

Para el 1907, Elie Metchnikoff asocio el consumo de yogur con la longevidad de los campesinos búlgaros y postuló que los microorganismos vivos en los alimentos podían alterar favorablemente la flora intestinal, marcando el inicio de la investigación sobre los probióticos o “probiotika” nombrado por Ferdinand Vergin en 1954 para describir sustancias beneficiosas para la salud. Después, con el avance de la microbiología industrial del siglo XX, el uso de probióticos evolucionó hacia aplicaciones más específicas, con el aislamiento de la cepa Shirota resistente al paso por el tracto gastrointestinal *Lactobacillus casei*, que dio la creación del primer fermentado que contiene bacterias por el microbiólogo japonés Minoru Shirota, comercializado como Yakult desde 1935 (Gogineni *et al.* 2013).

En la década de los 80's el interés en probióticos resurgió como una alternativa a los antibióticos, especialmente frente al aumento de la resistencia antimicrobiana, una problemática que ahora forma parte de los desafíos en la producción de alimentos cárnicos debido, a los residuos que quedan cuando no se tiene una vigilancia adecuada sobre los tiempos de retiro del medicamento antes del sacrificio (Gogineni *et al.* 2013; Diaz *et al.* 2017; Suarez, 2024). Sin embargo, la integridad de la capa epitelial del intestino puede verse comprometida por diversos agentes, como virus, hongos, bacterias, parásitos y toxinas, estas agresiones generan alteraciones significativas en el tracto gastrointestinal, incluyendo la degradación de la barrera mucosa, la destrucción de las células epiteliales, la disrupción del flujo sanguíneo hacia los tejidos y un impacto negativo en el sistema inmunológico asociado al intestino (GALT), lo que conlleva una pérdida de homeostasis intestinal y una disminución en la capacidad de absorción de nutrientes y defensa frente a patógenos (Heredia *et al.* 2021).

En este contexto, los géneros de especies microbianas utilizados en la alimentación para aves de producción incluyen; *Lactobacillus* (*L. casei*, *L. rhamnosus*, *L. acidophilus*, *L. lactis*), *Bacillus* (*B. subtilis*, *B. licheniformis*), *Enterococcus* (*E. faecalis*), *Bifidobacterium* (*B. rohitia*) y levaduras como *Saccharomyces cerevisiae*, *Candida spp.* (Krysiak *et al.* 2021; Dong *et al.* 2024) son algunos de los géneros microbianos más utilizados como aditivo en la alimentación de las aves de producción, su uso ha demostrado beneficios en la salud intestinal, como un aumento de la altura de las vellosidades, tanto del duodeno como el íleon, mejorando su capacidad para absorber nutrientes, y criptas menos profundas, indican que hay menor desgaste o inflamación en el tejido intestinal (Awad *et al.* 2009; Shehata *et al.* 2022).

En un estudio publicado en *Veterinary world* por Lokapirnasari *et al.* (2019); se utilizó un diseño factorial para evaluar la eficacia de probióticos (*Bifidobacterium spp.* y *Lactobacillus casei*) en gallinas ponedoras, donde se consideraron dos factores el tiempo de administración (1, 2, 3, y 4 semanas) y el tratamiento (Control sin aditivos, Antibiótico como promotor de crecimiento (AGP) y probióticos). Los resultados mostraron que la administración de los probióticos tuvo un menor índice de conversión alimenticia en promedio ( $2.30 \pm 0.11$ ) frente a AGP ( $2.45 \pm 0.06$ ), además de un incremento en la eficiencia alimenticia ( $43.49 \pm 1.98$ ) y la producción diaria de huevos ( $83.03 \pm 5.11$ ), superando los valores de AGP y control, confirmando su efectividad como una alternativa rentable a los promotores de crecimiento basados en el uso de antibióticos.

En la investigación realizada por Neal-McKinney y colaboradores del (2012); se investigaron los mecanismos por los cuales las cepas de *Lactobacillus spp.* inhiben el crecimiento de *Campylobacter jejuni* una bacteria que puede provocar daño hepático en aves de producción si no se controla, se evidencio que las cepas de *Lactobacillus spp.* producen ácido láctico como efecto antimicrobiano, obteniendo un efecto bactericida sobre *C. jejuni*. También, se encontró que el ácido láctico de las cepas

de *Lactobacillus* no solo reducía el pH del ambiente, adicionalmente afectaba directamente la integridad de la membrana celular de *C. jejuni*, alterando los fosfolípidos de su membrana.

El uso de pro bióticos no solo se ha destacado en mejorar la eficiencia productiva, sino también su contribución al fortalecimiento de la seguridad alimentaria y la sostenibilidad ambiental, Según (Śmiałek *et al.* 2021) el uso de las cepas *Lactobacillus* y *Bacillus*, inhiben el crecimiento de *Campylobacter spp*, una bacteria microaerófila que suelen estar presentes en el tracto gastrointestinal de las aves y por contaminación en producción avícola puede causar gastroenteritis en las personas. Por este motivo, se ha implementado el uso de cepas probióticas (*Bacillus*, *Bifidobacterium*, *Enterococcus*, *Lactobacillus*, *Pediococcus* y *Streptococcus*) para fortalecer la inmunidad al estimular el tejido linfoide asociado al intestino (GALT), ya que, aumentan la actividad de macrófagos, linfocitos y células NK por coestimulación de proteínas de membrana y también aumenta la producción de citosinas como el interferón- $\gamma$ , IL-1 $\beta$ , IL-12p40 e IL-10, que estimulan la respuesta inmune (Balta *et al.* 2022; Delaporte *et al.* 2024).

También, se han usado pro bióticos para tratamiento de Salmonelosis, Enan y colaboradores publicaron en el (2023) una investigación en donde ellos usaron pollos infectados de *Salmonella spp.* y fueron tratados con *Bacillus subtilis* ( $1 \times 10^8$  UFC), donde encontraron una reducción notable en la colonización de *Salmonella* en comparación con los grupos que no fueron tratados. Además, los pollos tratados obtuvieron un aumento en el peso corporal ( $1970 \pm 80$ g frente a  $1540 \pm 160$ g en los no tratados), un menor índice de mortalidad (5% frente a 40%) y mayores niveles de glóbulos rojos ( $4.04 \pm 0.05$  frente a  $3.05 \pm 0.02$ ) y glóbulos blancos ( $6.5 \pm 0.14$  frente a  $3.81 \pm 0.01$ ) en comparación con los pollos infectados no tratados, destacando la eficacia de las cepas para controlar infecciones y promover la salud intestinal en la avicultura, ofreciendo una alternativa viable a los antibióticos tradicionales.

## RESULTADOS

El antibiótico ha sido efectivo en el pasado para controlar enfermedades y promover el crecimiento a corto plazo, pero actualmente presenta un riesgo de generar resistencia antimicrobiana por malas prácticas zootécnicas, lo que altera el equilibrio ecológico que establecemos con los microorganismos y nosotros. Por otro lado, los probióticos emergieron no solo como una alternativa sostenible que mejora la eficiencia alimenticia, sino también, para fortalecer la salud intestinal e inmunológica en las aves de producción, garantizando una producción más segura y sostenible a largo plazo. A continuación, se muestran las comparaciones entre ambos manejos aplicados en producción:

**Tabla 1**

*Comparación del uso de antibióticos y probióticos en la producción avícola*

| CATEGORÍA                           | ANTIBIÓTICOS   | PROBIÓTICOS  |
|-------------------------------------|--|--|
| <b>OBJETIVO</b>                     | Promover el crecimiento, prevenir enfermedades.  | Optimizar la salud intestinal, mejorar la eficiencia alimenticia, y reforzar el sistema inmunológico.            |
| <b>EFEECTO EN SALUD INTESTINAL</b>  | Puede causar desequilibrios en la microbiota intestinal, inflamación y desgaste del tejido intestinal. | Favorece la homeostasis intestinal, mejora la altura de las vellosidades y reduce la profundidad de las criptas. |
| <b>CONVERSIÓN ALIMENTICIA</b>       | Eficiencia moderada; puede depender de la dosis y tiempo de administración.                            | Aumenta la eficiencia alimenticia y mejora el índice de conversión alimenticia, demostrado en estudios.          |
| <b>IMPACTO EN PATÓGENOS</b>         | Inhibe bacterias y microfauna local del intestino.   | Reduce patógenos como <i>Salmonella</i> y <i>Campylobacter</i> (Antagonismo).                                    |
| <b>IMPACTO EN EL SISTEMA INMUNE</b> | Puede debilitarlo al eliminar bacterias beneficiosas junto con patógenos sin discriminar.              | Estimula el tejido linfoide asociado al intestino (GALT) y aumenta la actividad de macrófagos y linfocitos.      |
| <b>RESIDUOS EN PRODUCTOS</b>        | Deja residuos químicos en carne y huevos si no se respetan los tiempos de retiro.                      | No genera residuos químicos, garantizando productos más seguros para el consumo humano.                          |

|                                    |   |  |
|------------------------------------|---|--|
| <b>EFFECTOS EN LA SALUD HUMANA</b> | Contribuye al desarrollo de resistencia bacteriana, dificultando el tratamiento de infecciones humanas. | No genera resistencia bacteriana y promueve alimentos más seguros y saludables.  |
| <b>COSTO Y RENTABILIDAD</b>        | Bajo costo, pero es no rentable para competir con los modelos europeos y norteamericanos.               | Mayor inversión inicial, sin embargo es rentable a largo plazo al mejorar la productividad y la seguridad alimentaria. |
| <b>ESPECIES UTILIZADAS</b>         | Sustancias químicas de amplio espectro como tetraciclinas, macrólidos y quinolonas.                     | <i>Lactobacillus</i> , <i>Bacillus</i> , <i>Bifidobacterium</i> , <i>Saccharomyces cerevisiae</i> , entre otros.       |
| <b>IMPACTO EN PRODUCTIVIDAD</b>    | Incrementa la productividad a corto plazo, pero con riesgos asociados.                                  | Mejora la producción de carne y huevos sosteniblemente, aumentando la calidad de los productos.                        |
| <b>SOSTENIBILIDAD</b>              | No sostenible a largo plazo debido a sus impactos negativos en salud y ecosistema.                      | Alternativa sostenible al contribuir a la producción eficiente y segura sin comprometer el ecosistema.                 |

*Nota.* La tabla muestra sus diferencias en aspectos como la salud intestinal, la conversión alimenticia, el impacto en patógenos y el sistema inmune, así como su influencia en la salud humana, el medio ambiente, y la sostenibilidad.

## DISCUSIÓN

Actualmente, la transición hacia el uso de probióticos en la avicultura colombiana tiene dificultad para implementarse, pues la falta de industria local biotecnológica dificulta que sea rentable económicamente, ya que Colombia importa los probióticos que usa para consumo de países como japon (Ahumada, 2020), lo cual incrementaría los costos si se quiere aplicar a producción. La ausencia de regulaciones claras y estandarizadas para el uso de probióticos en la alimentación animal atrasa su implementación e impide que el productor busque nuevas alternativas de suplementación. Ya varios países biotecnológicos han establecido regulaciones para el uso de probióticos en la alimentación animal, por ejemplo; La Unión Europea (EU), prohibió el uso de antibiótico como promotores del crecimiento

en la alimentación animal, lo que impulso la búsqueda de alternativas como los probióticos regulando también las normas de seguridad para garantizar la eficacia (PE & CUE, 2019).

Sin embargo, los beneficios que ofrecen los probióticos en la avicultura aportan a largo plazo una mayor rentabilidad pues aumenta la eficiencia alimenticia, reduciendo la conversión alimenticia necesaria para alcanzar óptimos niveles de producción al mismo tiempo, que fortalece la salud intestinal y el sistema inmunológico de las aves, reduciendo la incidencia de enfermedades. Mejorando la calidad del producto final, lo que permite acceder a mercados más exigentes y competitivos tanto nacionales como internacionales.

Aunque la dependencia de importaciones encarece inicialmente su adopción en Colombia, el éxito en países como los de la Unión Europea, donde la prohibición de antibióticos impulsó el uso de probióticos, evidencia su viabilidad económica y sostenibilidad a largo plazo (Ahumada, 2020). Una transición bien estructurada, apoyada por regulaciones claras y el desarrollo de una industria nacional biotecnológica, podría no solo abaratar costos, sino también fortalecer la competitividad del sector avícola colombiano en mercados internacionales más exigentes, alineándose con las demandas de sostenibilidad y seguridad alimentaria.

## CONCLUSIONES

En conclusión, los pro bióticos representan una alternativa sostenible y eficiente frente a los antibióticos en la producción avícola, al mejorar la salud intestinal, optimizar la conversión alimenticia y fortalecer el sistema inmunológico de las aves sin generar residuos en su producto, reduciendo el impacto ambiental y los riesgos de resistencia bacteriana, sino que también mejora la calidad del producto

final, incrementando la competitividad en mercados nacionales e internacionales y ofreciendo mayores márgenes de rentabilidad a largo plazo.

Finalmente, aunque la falta de regulación y dependencia de probióticos importados dificulta su adopción en Colombia, la evidencia que hay de los países biotecnológicamente industrializados que ya no utilizan antibióticos como promotores de crecimiento, muestra que la inversión inicial puede ser compensada con beneficios sostenibles. Por ello, se propone seguir avanzando en una industria biotecnológica local y abrir el debate en las políticas del país para la creación de regulaciones claras, serían los primeros pasos para la transición hacia el uso generalizado de probióticos en la avicultura colombiana

## BIBLIOGRAFIA

- Ahumada, J. P. (2020). *Estado actual de la producción y comercialización de suplementos y aditivos a base de probióticos para la alimentación animal en Colombia* (Monografía de pregrado, Universidad de Cundinamarca). Repositorio Institucional DICTUM. <https://repositorio.ucundinamarca.edu.co/handle/20.500.12558/3472>
- Awad, W. A., Ghareeb, K., Abdel-Raheem, S., & Böhm, J. (2009). Effects of dietary inclusion of probiotic and synbiotic on growth performance, organ weights, and intestinal histomorphology of broiler chickens. *Poultry science*, 88(1), 49-56.
- Balta, I., Butucel, E., Stef, L., Pet, I., Gradisteanu-Pircalabioru, G., Chifiriuc, C., ... & Corcionivoschi, N. (2022). Anti-Campylobacter probiotics: Latest mechanistic insights. *Foodborne pathogens and disease*, 19(10), 693-703.

- Delaporte, E., Karki, A. B., & Fakhr, M. K. (2024). Aerotolerance of *Campylobacter* spp.: A Comprehensive Review. *Pathogens*, *13*(10), 842.
- Díaz, E. A., Ángel-Isaza, J., & Ángel, D. (2017). Probióticos en la avicultura: una revisión. *Revista de Medicina Veterinaria*, (35), 175-189.
- Dong, S., Li, L., Hao, F., Fang, Z., Zhong, R., Wu, J., & Fang, X. (2024). Improving quality of poultry and its meat products with probiotics, prebiotics, and phytoextracts. *Poultry Science*, *103*(2), 103287.
- Enan, G., Amen, S., Abd El-badica, A., Abd El-Hack, M. E., & Abdel-Shafi, S. (2023). The pathogen inhibition effects of probiotics and prebiotics against spp. in chicken. *Annals of Animal Science*, *23*(2), 537-544.
- Federación Nacional de Avicultores de Colombia. (2024). *Boletín Fenaviquín edición 393 – Enero 15 de 2024*. Recuperado de [https://fenavi.org/wp-content/uploads/2024/01/Fenaviquin\\_ed3932024.pdf](https://fenavi.org/wp-content/uploads/2024/01/Fenaviquin_ed3932024.pdf)
- Federación Nacional de Avicultores de Colombia - FENAVI. (2022). Los retos y proyecciones hacia el futuro. *Avicultores*, *297*(1), ISSN 0121-1358. <https://fenavi.org/wp-content/uploads/2023/01/revista-297.pdf>
- Ghavami, S. B., Yadegar, A., Aghdaei, H. A., Sorrentino, D., Farmani, M., Mir, A. S., ... & Zali, M. R. (2020). Immunomodulation and generation of tolerogenic dendritic cells by probiotic bacteria in patients with inflammatory bowel disease. *International journal of molecular sciences*, *21*(17), 6266.
- Gogineni, V. K., Morrow, L. E., Gregory, P. J., & Malesker, M. A. (2013). Probiotics: history and evolution. *J Anc Dis Prev Rem*, *1*(2), 1-7.

- Heredia, F. A. I., Bustamante, X. E. E., & Molina, E. L. G. (2021). Uso de probióticos y ácidos orgánicos como estimulantes del desarrollo de aves de engorde. *Revista de Investigación en Ciencias Agronómicas y Veterinarias*, (5), 166-172. DOI: <https://doi.org/10.33996/revistaalfa.v5i14.107>
- Krysiak, K., Konkol, D., & Korczyński, M. (2021). Overview of the use of probiotics in poultry production. *Animals*, 11(6), 1620.
- Lokapirnasari, W. P., Pribadi, T. B., Al Arif, A., Soeharsono, S., Hidanah, S., Harijani, N., ... & Yulianto, A. B. (2019). Potency of probiotics *Bifidobacterium* spp. and *Lactobacillus casei* to improve growth performance and business analysis in organic laying hens. *Veterinary world*, 12(6), 860.
- Neal-McKinney, J. M., Lu, X., Duong, T., Larson, C. L., Call, D. R., Shah, D. H., & Konkel, M. E. (2012). Production of organic acids by probiotic lactobacilli can be used to reduce pathogen load in poultry. *PLOS ONE*. DOI: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0043928>
- Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la alimentación (2002). *Consulta de Expertos FAO/OMS sobre Evaluación de las Propiedades Saludables y Nutricionales de los Probióticos en los Alimentos, incluida la Leche en Polvo con Bacterias Vivas del Ácido Láctico*. Disponible en <https://openknowledge.fao.org/handle/20.500.14283/y6398s>
- Parlamento Europeo (PE) & Consejo de la Unión Europea (CUE), (2019). Reglamento (UE) 2019/6 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 11 de diciembre de 2018, sobre medicamentos veterinarios y por el que se deroga la Directiva 2001/82/CE. Diario Oficial de la Unión Europea, L 4, 43-167. Recuperado de <https://www.boe.es/buscar/doc.php?id=DOUE-L-2019-80010>
- Shehata, A. A., Yalçın, S., Latorre, J. D., Basiouni, S., Attia, Y. A., Abd El-Wahab, A., ... & Tellez-Isaias, G. (2022). Probiotics, prebiotics, and phyto-genic substances for optimizing gut health in poultry. *Microorganisms*, 10(2), 395.

Śmiałek, M., Kowalczyk, J., & Koncicki, A. (2021). The use of probiotics in the reduction of *Campylobacter* spp. prevalence in poultry. *Animals*, *11*(5), 1355.

Suarez, D. A. (2024). *Valoración de residuos de antibióticos presente en la carne de pollo comercializados en la ciudad de Machala*. Universidad Técnica de Machala (Tesis pregrado).

Repositorio UTMACH. <https://repositorio.utmachala.edu.ec/handle/48000/23839>

# Estudio de protocolo anestésico para cesáreas en *Canis lupus familiaris* raza Bulldog francés con obesidad

## *Study of anesthetic protocol for cesarean sections in Canis lupus familiaris French Bulldog breed with obesity*

*Camila Alejandra Sánchez Vergara, María José Rodríguez Combariza*

*Paula Valentina Leguizamo Pérez*

*Auxiliar en Clínica Veterinaria, Corporación Educativa Nacional, Bogotá, Colombia*

Correo-e: [pvleguizamop231@cen.edu.co](mailto:pvleguizamop231@cen.edu.co)

### **Resumen**

Este estudio se enfoca en la evaluación de un protocolo anestésico adaptado para cesáreas en hembras de *Canis lupus familiaris* raza Bulldog francés con obesidad. Dada la alta prevalencia de complicaciones anestésicas en pacientes caninos obesos, y la predisposición del Bulldog francés a problemas respiratorios y metabólicos, el objetivo fue desarrollar un enfoque anestésico seguro y eficaz para minimizar riesgos en este tipo de cirugías. Se analizarán variables clave como el tiempo de inducción, duración de la anestesia, estabilidad intraoperatoria y tiempo de recuperación postoperatoria. Los resultados mostraron que un enfoque ajustado al estado de obesidad y la anatomía del Bulldog francés puede reducir significativamente los riesgos anestésicos y quirúrgicos, mejorando los resultados tanto para la madre como para los neonatos. El protocolo también incluyó medidas especiales para el

manejo de complicaciones relacionadas con la obesidad, como dificultades respiratorias y hemodinámicas, también este artículo se enfoca en una guía útil para los veterinarios en el manejo de anestesia en pacientes con obesidad, destacando la importancia de un enfoque individualizado

**Palabras clave:** *Anestesia, obesidad, anestesia epidural, cesaría.*

### **Abstract**

This study focuses on the evaluation of an anesthetic protocol adapted for cesarean sections in females of *Canis lupus familiaris* breed French Bulldog with obesity. Given the high prevalence of anesthetic complications in obese canine patients, and the French Bulldog's predisposition respiratory and metabolic problems, the objective was to develop a safe and effective to minimize risks in this type of surgery. Key variables such as time will be analyzed induction, duration of anesthesia, intraoperative stability and recovery time postoperative. The results showed that an approach adjusted to obesity status and anatomy of the French Bulldog can significantly reduce anesthetic and surgical risks, improving the results for both the mother and the neonates. The protocol also included measures special for the management of obesity-related complications, such as difficulties respiratory and hemodynamic, this article also focuses on a useful guide for veterinarians in the management of anesthesia in patients with obesity, highlighting the importance of an approach individualized

**keywords:** *Anesthesia, obesity, Epidural anesthesia, Cesaria*

## **INTRODUCCIÓN**

La anestesia en pacientes caninos presenta retos importantes, especialmente cuando se trata de cirugías críticas como las cesáreas. En razas braquicéfalas como el Bulldog francés, estos riesgos se intensifican debido a su anatomía única, que los predispone a problemas respiratorios y metabólicos. El

Bulldog francés es conocido por su tendencia a sufrir de síndrome braquiocefálico, que afecta su capacidad respiratoria, haciendo que la intubación y la ventilación asistida sean más complicadas que en otras razas. Si a esto se le suma la obesidad, una condición común en esta raza debido a factores genéticos y hábitos alimentarios, las complicaciones anestésicas se incrementan, la obesidad en los perros, al igual que en los humanos, está asociada a una serie de complicaciones sistémicas que pueden afectar la anestesia. Los perros obesos tienen un mayor riesgo de sufrir dificultades respiratorias debido a la presión adicional del tejido adiposo sobre el diafragma y los pulmones, lo que compromete la ventilación y la oxigenación durante la anestesia. Además, el exceso de grasa corporal puede alterar la distribución de los anestésicos, prolongando el tiempo de recuperación y aumentando el riesgo de complicaciones. En las hembras gestantes de Bulldog francés, la situación es aún más grave ya que las demandas fisiológicas del embarazo, junto con la obesidad imponen una carga adicional sobre el sistema cardiovascular y respiratorio. Por lo tanto, se requiere un enfoque anestésico meticuloso que tenga en cuenta estas variables críticas para evitar resultados adversos. Este estudio se centra en la evaluación de un protocolo anestésico específicamente diseñado para cesáreas en hembras de Bulldog francés con obesidad. Para desarrollar un enfoque seguro y eficaz, se analizan varias variables clave que influyen directamente en la seguridad del procedimiento, tales como el tiempo de inducción, la duración de la anestesia, la estabilidad intraoperatoria y el tiempo de recuperación postoperatoria. El objetivo principal es reducir las complicaciones asociadas tanto a la obesidad como a la anatomía particular de esta raza, pensando en los mejores resultados para la madre y los cachorros con una correcta elección de los anestésicos en estos pacientes, ya que los Bulldogs franceses tienden a ser más sensibles a ciertos fármacos que pueden deprimir excesivamente la respiración, la implementación de este tipo de protocolos en la práctica veterinaria no solo garantiza un manejo más seguro de los pacientes, sino que también mejora el bienestar general de las hembras caninas y sus crías durante la cesaría

## METODOLOGIA

Para la elaboración de este artículo de revisión, se realizará una búsqueda exhaustiva de literatura científica en bases de datos reconocidas como P Web of Science, Google Scholar y. Se emplearán palabras clave relevantes como "brachycephalic dogs," "anesthesia," "obesity," "French bulldogs," "airway management," y "perioperative complications," combinadas con operadores booleanos.

Se considerarán artículos publicados en los últimos 10 años, priorizando estudios en inglés y español que incluyan información sobre protocolos anestésicos, manejo de vías respiratorias, complicaciones perioperatorias y estrategias adaptadas para Bulldogs franceses con obesidad. Se excluirán trabajos que no incluyan información específica sobre perros braquicéfalos o que carezcan de relevancia clínica.

La selección de artículos se realizará en tres etapas: identificación, filtrado y análisis. Los datos extraídos incluirán características anatómicas y fisiológicas de los perros braquicéfalos, efectos de la obesidad en el manejo anestésico, protocolos recomendados y estrategias de monitoreo intra y postoperatorio.

## DESARROLLO DEL TEMA

### **Anestesia local**

Técnica de anestesia regional es la más estudiada en la cesárea; hay una mayor respuesta y distribución de anestésicos locales; la anestesia epidural o subaracnoidea tiene ciertas ventajas como la simplicidad de la técnica, una mínima exposición de los fetos a los fármacos, menos sangrado intraoperatorio, además favorece la relajación muscular. (Rafael 2015)

La anestesia epidural está contraindicada en perras con aumento de la presión intracraneal (PIC), trastornos de la coagulación, anemia aplásica, hipovolemia, dificultad axonal degenerativa, infección de la piel, deformidad vertebral o situaciones de emergencia. (Gropeti, D. et al., 2019)

Se puede aplicar un opioide solo o en combinación, luego de la pre medicación que puede ser con buprenorfina a dosis de 0.01-0.02mg/kg para analgesia; el uso de lidocaína a dosis de 2-3mg/kg tendrá una duración de aproximadamente 90 minutos, mientras que la aplicación de bupivacaina a dosis de 0.75-1.5mg/kg tendrá una duración de 4 a 6 horas.

### **Complicaciones anestésicas**

Según Gruenheid en un estudio retrospectivo de cohorte, arrojó que las complicaciones peris anestésicas fueron del 49,8% en braquiocefálicos y de 48,4% en pacientes no braquiocefálicos. En el periodo posanestésico, las complicaciones en caninos braquiocefálicos fueron del 13,9% y en no braquiocefálicos 3,6%. Los factores que aumentaron las probabilidades de complicaciones en el periodo preanestésico fueron: pertenecer a razas braquicefalias y mayor tiempo de exposición a anestésicos (por cada 30 minutos que se extiende un procedimiento el riesgo de complicación se incrementa 18%). Las hembras no castradas presentaron dos veces más la posibilidad de sufrir complicaciones anestésicas que los machos castrados. En cambio, los porcentajes decrecen con un mayor peso corporal (por cada 1 kg de peso corporal las complicaciones disminuyen 2%) y con procedimientos ortopédicos o radiológicos versus cirugías de tejidos blandos. Las complicaciones posanestésicas aumentaron en pacientes braquiocefálicos (presentando hasta 1,57 veces más de peligro), también en aquellos que fueron categorizados con ASA más alta, el uso de ketamina junto con benzodiazepinas (en contraste con la utilización de Propofol con o sin lidocaína) para la inducción, y procedimientos invasivos. Las principales complicaciones que se producen en estos pacientes son: el Síndrome Obstructivo de las Vías Aéreas

Superiores, hipertermia, hipoxemia e hipercapnia, hipertensión, problemas oculares (entre ellos úlcera corneal), alteraciones en el tracto digestivo, bradicardia e hipercoagulabilidad (Downing y col., 2018)

### **Cesáreas en braquicéfalos obesos**

Cesárea en perras y gatas por lo general es un procedimiento de emergencia porque una distocia prolongada pone en peligro la vida de la madre y las crías. Esta técnica está indicada cuando la distocia es el resultado de una inercia uterina primaria, en los casos en los que se produce una inercia secundaria en una distocia de más de 24 horas de duración, se presenta una distocia obstructiva (por fetos de excesivo tamaño o un estrechamiento anormal del canal de parto (Alexander, 1986).

Técnica: Preparación, asepsia del paciente y del campo de trabajo, esto se realiza de forma inmediata por la urgencia de la cirugía. La anestesia general es inducida utilizando ketamina (10-15 mg/kg, IM). Previamente pre medicados con sulfato de atropina (0.022-0.004 mg/kg sc) y xilacina (1.1 2.2 mg/kg IM). Después de la inducción con ketamina, los miembros del paciente se fijan y se completa rápidamente la preparación del abdomen. Se colocan los paños de campo desde la apófisis xifoides hasta el anillo pélvico para permitir la extensión necesaria de la incisión abdominal. Una vez concluida la incisión abdominal de longitud adecuada, se exterioriza uno de los cuernos uterinos y luego el otro cuerno uterino mediante un cuidadoso desplazamiento. Luego se realiza una pequeña incisión con bisturí en un área relativamente vascular de la cara dorsal o ventral del cuerpo uterino, Se debe tener cuidado de no herir inadvertidamente a ningún Feto durante el procedimiento. Luego se extiende la incisión con tijeras hasta que tenga la longitud suficiente como para permitir la fácil extracción de los fetos en la distocia primero se extrae el feto que se encuentra en el cuerpo uterino, cada feto se lleva hasta la incisión por medio de movimientos de ordeño del cuerpo uterino. Esto se hace comprimiendo el cuerno, Craneal al agrandamiento. Una vez que el feto está cerca de la incisión se ejerce una suave tracción para facilitar su rápida salida desde la luz uterina. Una vez extraído los fetos, el útero comienza rápidamente a contraerse.

Esta contracción es importante para dominar la hemorragia. Se puede colocar bolos intrauterinos a base de sulfas y tetraciclinas para evitar infecciones posteriores a la cesárea. Para suturar el útero se utiliza hilo vicril 2-0. Los bordes de la incisión uterina se afrontan con cuidado con sutura Cushing, antes de introducir el útero en el abdomen se debe inspeccionar y lavar con solución salina estéril y tibia. El tejido subcutáneo se sutura con hilos absorbibles y la piel con material no absorbible, se aplica crema cicatrizante en la herida previa limpieza y desinfección. Se realiza terapia antibiótica a base de penicilina potásica y benzatínica

### **Anestésicos**

A nivel de la clínica y cirugía, la anestesia desempeña un papel fundamental en el éxito de una intervención quirúrgica, ya que es una disciplina médica que permite practicar intervenciones no dolorosas en el animal gracias a un bloqueo reversible del sistema nervioso; y por tanto influye en riesgos funcionales del animal. Por lo tanto, un correcto y adecuado conocimiento de los protocolos anestésicos es parte de las competencias del médico veterinario clínico. Es así que el veterinario debe reducir al máximo posible estos riesgos para los pequeños animales, planificarla detalladamente y saber realizar correctamente un procedimiento anestésico (Rioja y col., 2019). De acuerdo a Piedra (2013), el objetivo fundamental de la anestesia es producir ausencia de dolor o sensación, sin embargo y dependiendo de la patología asociada del paciente y del procedimiento quirúrgico, otros objetivos a complementar son la pérdida de la consciencia, la amnesia y la inmovilidad. Si la técnica empleada es una anestesia general, el paciente no deberá ser capaz de recordar la operación y se despertará con los menores efectos secundarios posibles.

El uso de barbitúricos para inducir anestesia disminuye la habilidad de la hembra para cuidar adecuadamente a los cachorros, ya que el período de recuperación suele ser largo, especialmente en hembras obesas.

### **Antagonistas:**

(Naloxona) debido a que esta droga es un antagonista puro, sin efectos opioides, es una de las drogas más efectivas (20).

Actualmente se utilizan en el manejo anestésico de la hembra preñada morfínosímiles por vía epidural y subaracnoidea. De esta manera se disminuyen los requerimientos de anestésicos locales, se maneja el dolor pos operatorio y disminuyen los efectos depresores sobre el neonato.

Las dosis requeridas por estas vías son menores que las usadas vía intramuscular o endovenosa y, si bien puede haber transferencia placentaria, esta es de poca importancia.

### **Anticolinérgicos:**

La atropina atraviesa la placenta, pero, a dosis clínicas, es muy poco probable que tenga efectos adversos sobre el feto; mientras que el glicopirrolato, por ser un amonio cuaternario, no atraviesa la barrera placentaria.

Oxitóxicos: La oxitocina atraviesa la placenta y, cuando se utilizan altas dosis, produce hipotensión materna e hipertono uterino lo que causa asfixia fetal.

### **Monitoreo anestésico**

La forma de monitorizar ha cambiado con los años y con la implementación de nueva tecnología es inaceptable no realizar monitoreo a los pacientes, con la simple excusa de no tener equipos, ya que puede realizarse con métodos análogos que también contribuyen a identificar anomalías fisiopatológicas que pueden llevar a una morbilidad anestésica o incluso hasta la muerte del paciente. Color de las membranas mucosas y tiempo de llenado capilar presión arterial.

Información que proporciona

Proporciona información subjetiva sobre el tono vascular periférico y la perfusión. La palidez de las mucosas (en ausencia de anemia) y la prolongación del tiempo de llenado capilar sugiere

vasoconstricción y deterioro de la perfusión. (Grimm Kurt A. et al) Nos puede orientar para valorar la oxigenación del paciente, pero no debe de ser nuestro único parámetro.

Es el producto del gasto cardiaco por la resistencia vascular sistémica. La presión arterial sistólica es producida por la contracción ventricular, que impulsa la sangre a través de la aorta, siendo la máxima presión que se alcanza en un ciclo cardíaco.

La presión diastólica es la que permanece en la fase de reposo entre cada contracción, siendo la presión mínima que se ejerce en cada ciclo cardiaco.

La presión arterial media (PAM) es la presión promedio del ciclo cardiaco, siendo una de las más importantes para el anestesiólogo, y que es el reflejo de la perfusión general de los tejidos (Curso de anestesiología y analgesia en perros y gatos, 2021).

La presión arterial de oxígeno (PaO<sub>2</sub>) y la saturación de oxígeno (SaO<sub>2</sub>), son parámetros utilizados para evaluar la fisiología respiratoria. La PaO<sub>2</sub> representa la cantidad de oxígeno disuelto en el plasma, mientras que la SaO<sub>2</sub> indica la cantidad de oxígeno unido a la hemoglobina, expresada en porcentajes. La pulsioximetría tiene el inconveniente de no ser del todo confiable ante situaciones de vasoconstricción periférica.

Por lo tanto, en muchas ocasiones es importante corroborar la PaO<sub>2</sub> y la SaO<sub>2</sub> por medio de gases sanguíneos. Los sensores de pulsioxímetro por lo general se colocan en la lengua o labios. Tanto la PaO<sub>2</sub> y SaO<sub>2</sub> son medidas que reflejan la capacidad que tienen los pulmones para transportar oxígeno a la sang

## DISCUSIÓN

La anestesia regional, especialmente la epidural y la subaracnoidea, es preferida en procedimientos como la cesárea veterinaria debido a sus múltiples beneficios, como la mínima

exposición de los fetos a los fármacos, menos sangrado intraoperatorio y mejor relajación muscular (Rafael, 2015). Sin embargo, su uso presenta contraindicaciones en pacientes con condiciones como hipertensión intracraneal, trastornos de coagulación, y deformidades vertebrales (Groppeti et al., 2019). Además, en situaciones de emergencia, esta técnica podría no ser viable, y la anestesia general se convierte en la opción más factible, aunque conlleva mayores riesgos de complicaciones.

El uso de anestésicos locales como lidocaína y bupivacaina, así como la adición de opioides para analgesia, permite manejar el dolor eficazmente durante y después del procedimiento. La lidocaína, con una duración de efecto de 90 minutos, es adecuada para procedimientos más cortos, mientras que la bupivacaina, que actúa por 4 a 6 horas, es ideal para cirugías más extensas y control del dolor posoperatorio. Esta combinación reduce la necesidad de anestésicos sistémicos, disminuyendo así los riesgos de depresión respiratoria tanto para la madre como para los fetos.

Los pacientes braquiocefálicos, especialmente aquellos con obesidad, presentan un mayor riesgo de complicaciones anestésicas. Según Gruenheid, la incidencia de complicaciones preanestésicas es significativamente mayor en perros braquiocefálicos (49.8%) en comparación con los no braquiocefálicos (48.4%). Además, los factores como el tiempo de exposición a los anestésicos y la condición física (clasificación ASA alta) son determinantes en la aparición de estas complicaciones, incrementando el riesgo por cada 30 minutos adicionales de anestesia en un 18%. La inducción con ketamina, en combinación con benzodiazepinas, está asociada con mayores riesgos de complicaciones en comparación con el uso de Propofol con o sin lidocaína, debido a los efectos adversos sobre la función respiratoria y cardiovascular en estos pacientes.

En situaciones de emergencia, como la cesárea en pacientes con distocia prolongada, se requiere una preparación rápida y eficiente del campo quirúrgico. La técnica quirúrgica debe ser precisa para minimizar el riesgo de daño a los fetos y para evitar hemorragias. En estos casos, el uso de técnicas como

la sutura de Cushing en el útero con hilo absorbible, y la aplicación de antibióticos intrauterinos (sulfas o tetraciclinas), se considera una buena práctica para prevenir infecciones posoperatorias. Sin embargo, estos procedimientos deben ser realizados con extremo cuidado para evitar efectos adversos en la recuperación de la madre y el bienestar de los neonatos.

El monitoreo anestésico es fundamental para identificar y manejar complicaciones. A pesar de la falta de equipos avanzados en algunas clínicas, métodos simples como la evaluación del color de las membranas mucosas y el tiempo de llenado capilar ofrecen una evaluación valiosa del estado hemodinámico del paciente. Indicadores como la presión arterial media proporcionan información crucial sobre la perfusión tisular, lo que permite al anestesiólogo ajustar el manejo anestésico en tiempo real para optimizar los resultados.

En cuanto al manejo farmacológico, el uso de antagonistas opioides como la naloxona permite contrarrestar los efectos depresores sobre el sistema respiratorio del neonato, reduciendo así el riesgo de depresión respiratoria en cachorros recién nacidos. Los anticolinérgicos como la atropina, aunque atraviesan la placenta, suelen utilizarse con precaución para evitar efectos adversos significativos en los fetos. Por otro lado, el glicopirrolato, que no cruza la barrera placentaria, se considera una opción más segura para minimizar los riesgos fetales durante el procedimiento anestésico

## CONCLUSIONES

En procedimientos quirúrgicos veterinarios, como la cesárea, la elección de la técnica anestésica es crítica para maximizar la seguridad tanto de la madre como de los fetos. La anestesia epidural o subaracnoidea se prefiere por su capacidad de reducir el uso de anestésicos sistémicos, disminuyendo la

exposición de los fetos y promoviendo una mejor relajación muscular y menor sangrado intraoperatorio. No obstante, estas técnicas tienen contraindicaciones importantes, como en casos de hipovolemia, aumento de la presión intracraneal o trastornos de la coagulación.

En pacientes de alto riesgo, como perros braquiocefálicos y aquellos con obesidad, las complicaciones anestésicas son comunes debido a su fisiología respiratoria y cardiovascular. Los estudios muestran que el riesgo de complicaciones aumenta con el tiempo de exposición a los anestésicos, destacando la importancia de minimizar la duración del procedimiento. En estos pacientes, la monitorización constante es vital para detectar signos tempranos de hipoxia, hipercapnia y otros trastornos hemodinámicos.

El uso de anestésicos como lidocaína y bupivacaina en combinación con opioides, permite un adecuado control del dolor sin comprometer excesivamente la función respiratoria de la madre ni el bienestar de los neonatos. El monitoreo anestésico, a través de indicadores como el color de las mucosas y la presión arterial, proporciona información crítica sobre el estado hemodinámico y la perfusión tisular, facilitando la toma de decisiones intraoperatorias, la implementación de un monitoreo adecuado, incluso con métodos básicos, contribuye significativamente a la detección temprana de complicaciones, mejorando así los resultados postoperatorios y la seguridad del paciente.

## BIBLIOGRAFIA

- Anestesia epidural en el perro mediante el uso de fosfato de butanilicaina sola y premedicada con acetilpromazina. J Thibaut, JP Pineda, F Ahumada, R Deppe Archivos de Medicina Veterinaria 21 (2), 151, 1989
- Batista M, Pérez R, Zagorskaia A, Jouanisson E, Díaz-Bertrana L, et al. Comparison of 3 anesthetic protocols for the elective cesarean-section in the dog: Effects on the bitch and the newborn puppies. Anim Reprod Sci 2018 Mar;190:53-62
- Batista M, Pérez R, Zagorskaia A, Jouanisson E, Díaz-Bertrana L, et al. Comparison of 3 anesthetic protocols for the elective cesarean-section in the dog: Effects on the bitch and the newborn puppies. Anim Reprod Sci 2018 Mar; 190:53-62
- Bolaños, D. (2017). Analgesia multimodal con morfina epidural versus morfina subaracnoidea en pacientes sometidas a histerectomías abdominales en el Hospital Bertha Calderón Roque en el periodo del II Semestre del año 2016. Obtenido de
- Branson K. Anestésicos inyectables. Capítulo 12 En: Adams R (ed) Farmacología y terapéutica veterinaria, segunda edición, editorial Acrivia. 2003: 225-282.
- Cavaleiro - 2018 - Efeito da anestesia usada durante a cesariana no vigor emortalidade neonatal
- Conde Ruiz, C. Rosset, E. Pasquale, A. Buff, S., (2018) Alfaxalone for total intravenous anaesthesia in bitches undergoing elective caesarean section and its effects on puppies:a randomized clinical trial. Vet. Anaeasth. Analg

Conde Ruiz, C. Rosset, E. Pasquale, A. Buff, S., (2018) Alfaxalone for total

Estudio comparativo de diversas estrategias anestésicas utilizadas en cesárea de pequeños animales,  
Arequipa 2022

Estudio del periodo de latencia de la bupivacaína tras su administración por vía epidural lumbosacra,  
espinal o epidural tras la punción de la duramadre, y evaluación de la Fernando Martínez  
Taboada Universidad de Murcia, 2022.

Evaluación de la Anestesia Epidural Sacro-Caudal en perros Kelly Stefany Vásquez Rojas, Hernando  
Daniel José Acevedo Patarroyo Ibagué: Universidad del Tolima, 2019, 2019

Francisco Abel Carvajal Mestanza Universidad Católica de Santa María, 2023

Garret, P., (2020) Anesthesia for the C-section patient. Vetgirl Veterinary Continuing Education Blog.

Garret, P., (2020) Anesthesia for the C-section patient. Vetgirl Veterinary Continuing Education Blog.

HUAYTA HUANCA, JHON DAVID. 2016. Evaluación de Cuatro Protocolos de Anestesia sobre las  
Variaciones en las Funciones Vitales en la Ovariohisterectomía Canina. Rev Inv Vet Perú 2016;  
27(3): 458-466.

Ibancobichi CJ. Exámen preanestésico, Memorias de anestesia. En: VIII curso internacional MEVEPA  
Octava región. Sociedad de médicos veterinarios especialistas en pequeños animales. Tomé,  
Chile. 2022. intravenous anaesthesia in bitches undergoing elective caesarean section and its  
effects on puppies: a randomized clinical trial. Vet. Anaesth. Analg

LAREDO, FRANCISCO; ELISEO BELDA; MARIA DEL MAR GRANADOS. 2013.

ACTUALIZACIÓN en anestesia y analgesia. AVEPA.

N Aguilera - 2021 - rid.unrn.edu.a Complicaciones en la anestesia de caninos braquicefálicos

OTERO P. 2000. Facultad De Ciencia Veterinarias. Universidad de Buenos Aires. Anestesiología practica en pequeños animales.

Parámetros de monitorización bajo anestesia de perros y gatos RF Alvarenga-Artiga

PARRA LÓPEZ, ANDRÉS FELIPE. 2019. Desarrollo e implementación de un protocolo para el manejo del dolor pre y post operatorio en pacientes caninos de cirugías ortopedicas en la clínica veterinaria pequeños animales. Universidad Cooperativa De Colombia - Facultad Medicina Veterinaria Y Zootecnia Bucaramanga

Propuesta de una ficha de evaluación preanestésica especial para pacientes braquiocefálicos Marta González Jiménez 2021 El síndrome braquiocefálico

Revista Agrociencia 5 (20), 74-78, 2021

RIOJA E, SALAZAR V, MARTÍNEZ M, MARTÍNEZ F. 2019. Manual de anestesia y analgesia de pequeños animales.

Universidad de ciencias aplicadas y ambientales UDCA facultad de ciencias agropecuarias programa de medicina veterinaria y zootecnia. Síndrome braquiocefálico raza bulldog francés de, js fernández peña Bogota Colombia Paciente canino.

Zúñiga, D. (2012). Técnicas de ovariectomía en la especie canina "Canis lupus familiaris".

Universidad de Cuenca. Obtenido de

**VOL. 21**



**C . I . D . C . E . N**

**CORPORACIÓN EDUCATIVA NACIONAL**

**CEN.EDU.CO**